



**UNIVERSIDADE DE
SANTIAGO DE COMPOSTELA**
**Departamento de Edafoloxía
e Química Agrícola**

**“INVESTIGACIÓN DOS PROCESOS QUE
REGULAN O CAUDAL E A CALIDADE DAS
AUGAS NA BACÍA DO RÍO ANLLÓNS “**

María Ermitas Rial Rivas

DIRECTORES:

Francisco Díaz-Fierros Viqueira
Manuel Alí Álvarez Enjo

SANTIAGO DE COMPOSTELA

2007

D. Francisco Díaz-Fierros Viqueira, Catedrático de Edafoloxía e Química Agrícola da Universidade de Santiago de Compostela, e

D. Manuel Alí Álvarez Enjo, Doutor Enxeñeiro Hidrólogo

INFORMAN:

Que a presente Tese de Doutoramento titulada: **“INVESTIGACIÓN DOS PROCESOS QUE REGULAN O CAUDAL E A CALIDADE DAS AUGAS NA BACÍA DO RÍO ANLLÓNS”** que presenta **D. María Ermitas Rial Rivas**, foi realizada baixo a nosa dirección, e autorizamos con esta data a súa defensa na Facultade de Farmacia da Universidade de Santiago de Compostela.

E para que conste, firmamos o presente certificado en Santiago de Compostela en de xuño de dousmil sete.

Santiago de Compostela. Xuño de 2007.

D. Francisco Díaz-Fierros Viqueira

D. Manuel Alí Álvarez Enjo

AGRADECEMENTOS

Ós primeiros que quero expresar a miña máis sincera admiración e o meu agradecemento é ós meus directores de Tese, ó profesor Francisco Díaz-Fierros e Manuel Álvarez, que foron capaces de transmitirme a súa paixón pola investigación e a Hidroloxía, e sobre todo pola súa confianza, suxerencias e comprensión durante todo este tempo.

Quero agradecer tamén a todo o persoal do laboratorio que nalgún momento contribuíu á realización das análises químicas aquí reflexadas.

Ó profesor Joaquín Suárez, polos seus consellos na elaboración final da Tese, e sen os que non podería ter rematado o meu traballo a tempo.

Ó proxecto “Hidrodinámica e hidroquímica del sistema integrado Cuenca del río Anllóns-Ría de Laxe: Situaciones estacionales y respuesta a eventos de avenidas extraordinarias (CICYT (HID99-0699)) que foi o que deu sustento económico ás labores desempeñadas no Departamento.

Á “*Espina e Delfín*” que nos permitiu a instrumentación da bacía nunha das súas estacións de bombeo en Ponteceso.

Á Xunta de Galicia e ó Ministerio de Educación e Ciencia polas bolsas concedidas.

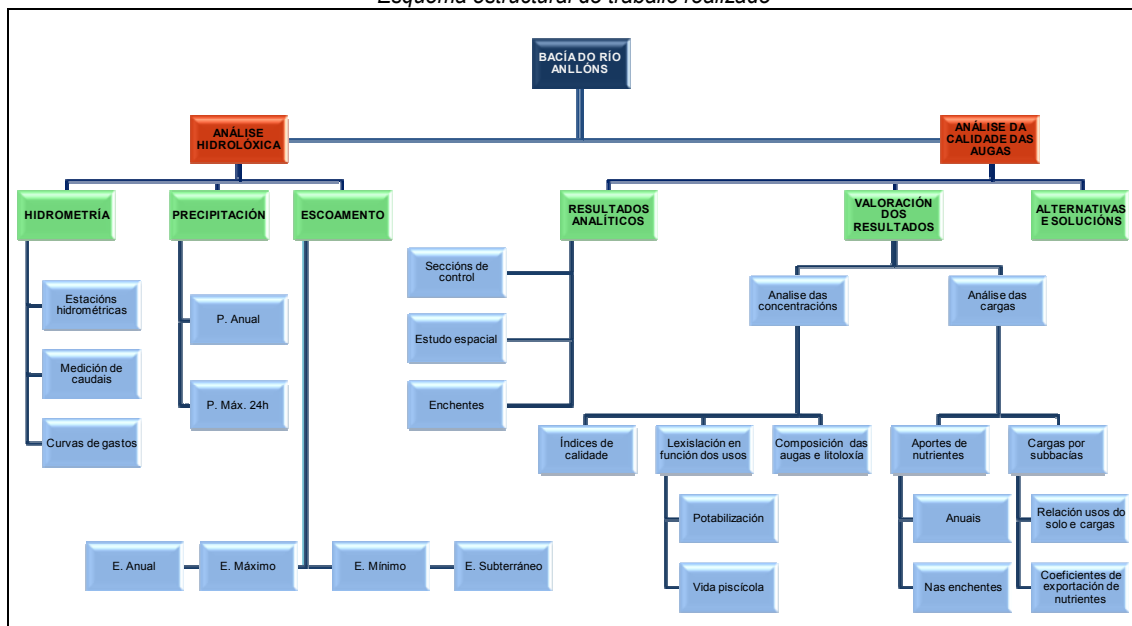
Á miña familia pola paciencia que demostraron ter, sobre todo nos últimos tempos, e ós meus pais, que sempre me brindaron o seu inestimable apoio baixo calquera circunstancia, e sen os que nada do realizado tería sido posible.

En último lugar gostaríame reflexar aquí o meu profundo agradecemento ó que, sen dúbida, é o principal protagonista do traballo, ó río Anllóns e as súas augas, nas que máis dunha vez nos tivemos que mollar para levar a cabo a nosa labor, e que nos permitiu coñecer os fermosos paraxes que agocha na súa bacía, deixándonos gratos recordos dos traballos de campo realizados.

LIMIAR

Os procesos do ciclo da auga son os que definen a complexidade dunha bacía hidrolóxica, e dada esta complexidade non se supón doado explicar todo o que acontece nela sen recabar unha grande extensión de datos e documentación, máis aínda se a isto lle sumamos a información precisa para caracterizar a calidade das súas augas. Por esta razón, decidiuse elaborar este limiar, cuxo obxectivo é informar sobre a estrutura do documento no que, debido ó importante número de datos que manexa, non é tarefa sinxela introducirse directamente. A continuación faise unha representación esquemática da estrutura do traballo que posteriormente describiremos, esperando que o presente apartado saiba resumir de forma axeitada a estrutura do documento e facilitar a súa lectura e comprensión.

Esquema estrutural do traballo realizado



O traballo divídese en dúas grandes liñas de investigación, por unha banda temos a parte máis enxeñeril do documento, que vai encamiñada o coñecemento do comportamento hidrolóxico da bacía e na que se agrupan os traballos hidrométricos levados a cabo nas estacións de aforo así como as análises do réxime de caudais, precipitación, e toda a información cartográfica que foi preciso manexar para ter un coñecemento o máis detallado posible da bacía do río Anllóns (elevacións, usos do solo, litoloxía, poboación,...).

Pola outra banda está o outro grande bloque de información, que provén das análises químicas realizadas nas augas do río. O procesamento desta información sen chegar a ser repetitivos non é doado debido o elevado número de seccións de control da calidade química distribuídas o longo do leito do río, e ó grande número de parámetros de calidade analizados en cada unha delas, provocando que o documento se faga de difícil lectura. Pois ben, para

enfrentarnos a esta cantidade de información estruturamos esta última parte da seguinte forma: en primeiro lugar sen dúbida a parte máis ardua do documento, dada a súa extensión, e na que describen os resultados da calidade química, comezando polas seccións de control e a súa variabilidade durante as campañas de mostraxes mensuais, para continuar coa análise espacial dos resultados, e posteriormente as mostraxes automáticas durante as enchentes. A continuación faise unha pequena síntese dos resultados co obxectivo de ter unha visión máis ou menos global da evolución dos parámetros analizados durante todo o período de observacións e o seu comportamento fronte ás variacións de caudal, así como situacións puntuais salientables.

Unha vez expostos os resultados comeza a valoración dos mesmos, que está subdividida tamén en dous grandes apartados. O primeiro deles encamiñado á análise das concentracións atopadas nas augas, análise que se basea nos índices de calidade das augas superficiais e na lexislación existente en materia de augas, que é aplicable en función dos usos ós que son adicadas (potabilización e vida piscícola). E, nun último apartado, a contribución da litoloxía á composición da augas superficiais. O outro grande apartado busca o coñecemento dos aportes máxicos do sistema fluvial, ós fluxos máxicos de nutrientes e contaminantes rexistrados na bacía. Aquí analízanse as cargas anuais de nutrientes e as cargas durante as enchentes, as relacións existentes entre esas cargas contaminantes e os distintos usos do solo na bacía, e resérvase un apartado ó cómputo dos coeficientes de exportación de nitróxeno e fósforo para a bacía do río Anllóns.

Finalmente, e despois de ofrecer unha visión xeral do estado da bacía, coméntanse as posibles alternativas e solucións ós problemas identificados.

INDICE DETALLADO

Pág.

AGRADECEMENTOS**LIMÍAR****ÍNDICE**

1.- XUSTIFICACIÓN E OBXECTIVOS.	1
2.- INTRODUCCIÓN.	3
2.1.- A importancia da auga a nivel global.	5
2.2.- O ciclo hidrolóxico.	6
2.2.1.- A fase terrestre do ciclo hidrolóxico.	8
2.3.- Calidade das augas. Lexislación aplicable: DIRECTIVA MARCO.	10
2.4.- Características químicas das augas naturais.	15
2.4.1.- Relacións entre os factores ambientais e a composición das augas naturais.	16
2.4.1.1.- Climatoloxía.	16
2.4.1.2.- Xeoloxía.	16
2.4.1.3.- Factores bioquímicos.	17
2.4.1.4.- Influencia do solo e os procesos de formación do solo.	17
2.4.1.5.- Vida acuática.	18
2.4.1.6.- O ciclo hidrolóxico.	19
2.4.1.7.- Fontes de solutos na atmosfera.	19
2.4.1.8.- Influencia humana.	20
2.5.- Redes de calidade de augas.	21
2.6.- Demanda de auga e dispoñibilidade de recursos.	22
2.7.- A protección dos recursos superficiais.	23
2.7.1.- Protección da cantidade.	24
2.7.2.- Protección da calidade.	24
2.7.3.- Perspectivas.	24
2.8.- Xestión integrada dos recursos hídricos.	25
2.8.1.- Que é a xestión integrada?	25
2.8.2.- A importancia da optimización da auga.	26
2.9.- Índices de calidade das augas superficiais.	27
2.10.- Hidroloxía de bacías.	28
2.11.- Estudio dos recursos hídricos en Galicia.	29
3.- MATERIAIS E MÉTODOS.	31
3.1.- MATERIAIS.	33
3.1.1.- Análise hidrolóxico.	33
3.1.2.- Información cartográfica.	34
3.1.3.- Calidade de augas. Instrumentación.	35
3.1.3.1.- Análises de campo.	35
3.1.3.2.- Análises de laboratorio.	35
3.1.3.3.- Análises das enchentes.	36
3.2.- MÉTODOS.	37
3.2.1.- Análise hidrolóxico.	37
3.2.1.1.- Hidrometría.	37
3.2.1.1.1.- Aplicación analítica do método área-velocidade.	38
3.2.1.1.2.- Medición da velocidade.	39
3.2.1.1.3.- Características do tramo da sección de aforos.	42
3.2.1.2.- A curva de gastos.	42
3.2.1.2.1.- Axuste da curva de gastos par unha relación simple Nivel-Caudal.	42
3.2.1.2.2.- Obtención da ecuación da curva de gastos a partir da fórmula de Manning.	44
3.2.1.2.3.- Extrapolación da curva de gastos.	45
3.2.1.3.- Análise de frecuencia do escoamento máximo, mínimo e anual.	47
3.2.1.3.1.- Funcións de distribución de probabilidades utilizadas nos cálculos hidrolóxicos.	48
3.2.1.3.2.- Selección da función de distribución.	49
3.2.1.4.- Curvas de duración de caudais.	50
3.2.1.4.1.- Interpretación das curvas de duración.	50
3.2.1.4.2.- Clasificación das curvas de duración.	52
3.2.1.5.- Análise do escoamento basal.	53
3.2.1.5.1.- Relación entre o caudal e a área da bacía.	53
3.2.1.5.2.- Análise dos hidrogramas anuais.	54
3.2.1.5.2.1.- Metodoloxías para a separación dos hidrogramas nas súas compoñentes.	55
3.2.2.- Tratamento da información cartográfica.	59

3.2.2.1.- Introducción. Os Sistemas de Información Xeográfica.	59
3.2.2.2.- Os Sistemas de Información Xeográfica e o medioambiente.	61
3.2.2.3.- Os Sistemas de Información Xeográfica na Hidroloxía.	61
3.2.2.4.- Caracterización morfolóxica da bacía.	63
3.2.3.- Calidade de augas.	64
3.2.3.1.- Técnicas analíticas e instrumentais.	64
3.2.3.1.1.- Análises de campo: Temperatura do aire, Temperatura da auga, Osíxeno disolto ph, Conductividade eléctrica.	64
3.2.3.1.2.- Análises de laboratorio: Sólidos en suspensión, DQO, TOC, Nitróxeno Total Kjeldahl, Nitratos, Nitritos, Amonio, Fósforo Total, Fósforo soluble, Silicio, Bicarbonatos, Cloruros, Sulfatos, Sodio, Potasio, Calcio, Magnesio, Cobre, Cromo, Zinc, Manganeso, Mercurio, Aluminio, Ferro, Chumbo, Cadmio.	64
4.- DESCRICIÓN DA BACÍA DE ESTUDO.	69
4.1.- A BACÍA DE ESTUDO.	71
4.1.1.- Localización. Galicia-Costa.	71
4.1.2.- Descrición da bacía de estudo.	73
4.1.3.- Caracterización climática da bacía.	79
4.1.4.- Hidroloxía e balance hídrico.	80
4.1.5.- Xeoloxía.	82
4.1.6.- As augas subterráneas.	84
4.1.7.- Usos da auga.	86
4.1.8.- Usos do solo.	88
4.1.9.- Vexetación.	89
4.1.10.- Poboación.	90
4.1.11.- Gandería.	92
4.1.12.- Red Natura 2000.	93
5.- RESULTADOS E DISCUSIÓN.	95
5.1.- ANÁLISE HIDROLÓXICA.	97
5.1.1.- Hidrometría.	97
5.1.1.1.- Introducción.	97
5.1.1.2.- A estación de aforos de Anllóns. A súa instrumentación.	98
5.1.1.3.- As series históricas de caudais na estación de Anllóns.	101
5.1.1.4.- Os rexistros nos anos hidrolóxicos 2000/01 e 2001/02.	102
5.1.1.5.- Aforos realizados durante os anos 2000/01 e 2001/02.	103
5.1.1.6.- A estación de aforos de Carballo.	107
5.1.1.7.- Extrapolación das curvas de gastos nas estacións de aforo.	110
5.1.1.8.- Clasificación do fluxo nas estacións.	111
5.1.2.- Precipitación.	113
5.1.2.1.- Réxime histórico de precipitacións na rexión de estudo.	113
5.1.2.2.- Precipitación media na bacía do río Anllóns.	114
5.1.2.3.- Análise de frecuencia da precipitación anual.	116
5.1.2.4.- Os anos de observacións 2000/01 e 2001/02.	118
5.1.2.5.- Precipitacións máximas en 24 horas.	121
5.1.2.5.1.- Análise de frecuencia das precipitacións máximas en 24 horas.	121
5.1.2.5.1.1.- Comparación dos resultados obtidos cos datos existentes na bibliografía..	122
5.1.2.5.2.- Precipitacións máximas durante o período de observacións.	123
5.1.3.- Escoamento anual.	125
5.1.3.1.- Características do período de referencia 1970/71-1999/00.	125
5.1.3.2.- Distribución media mensual do escoamento.	127
5.1.3.3.- Os anos hidrolóxicos 2000/01 e 2001/02.	129
5.1.3.4.- Análise de frecuencia do escoamento anual.	132
5.1.3.4.1.- Período de observacións 2000/01.	134
5.1.3.4.2.- Período de observacións 2001/02.	135
5.1.3.5.- Curvas de caudais clasificados.	137
5.1.3.6.- Comparación da precipitación anual e as láminas de escoamento para o período de referencia.	140
5.1.4.- Escoamento máximo.	142
5.1.4.1.- Introducción.	142
5.1.4.2.- Axuste rexional de frecuencia do escoamento máximo na bacía do río Anllóns.	143
5.1.4.3.- Comparación do axuste rexional de frecuencia para o escoamento máximo e as metodoloxías tradicionais de cálculos dos caudais máximos.	144
5.1.4.4.- Caudais máximos durante o período de observacións.	145
5.1.5.- Escoamento mínimo.	147
5.1.5.1.- Introducción.	147
5.1.5.2.- Análise de frecuencia do escoamento mínimo na bacía do Anllóns.	148

5.1.5.3.- Escoamento mínimo durante os anos observados 2000/01 e 2001/02.	150
5.1.6.- As augas subterráneas.	152
5.1.6.1.- Introducción.	152
5.1.6.2.- A compoñente subterránea do escoamento.	152
5.1.6.3.- Os anos hidrolóxicos observados.	156
5.1.6.4.- Avaliación da compoñente subterránea noutros estudos.	158
5.1.6.5.- Relacións entre os caudais observados e a área da bacía.	160
5.2.- CALIDADE QUÍMICA DAS AUGAS.	167
5.2.1.- Resultados de calidade química das augas.	167
5.2.1.1.- Seccións de control da calidade das augas.	168
5.2.1.1.1.- Punto 1. Estación de Anllóns.	168
5.2.1.1.2.- Punto 2. Cardezo.	176
5.2.1.1.3.- Punto 3. Ponte de Xavarido. Corcoesto.	185
5.2.1.1.4.- Punto 4. A Ponte de Verdes.	194
5.2.1.1.5.- Punto 5. Ponte Eguas.	203
5.2.1.1.6.- Punto 6. A Ponte Nova.	212
5.2.1.1.7.- Punto 7. Estación de Carballo.	221
5.2.1.1.8.- Punto 8. A Ponte do Queo.	230
5.2.1.1.9.- Punto 9. Agra do Peteiro.	239
5.2.1.1.10.- Punto 10. O Muíño da Cheda.	247
5.2.1.1.11.- Punto 11. A Costa Vella.	256
5.2.1.2.- Estudo espacial dos resultados. Perfiles lonxitudinais de comportamento dos contaminantes nas campañas de mostraxe.	264
5.2.1.2.1.- Parámetros de campo.	265
5.2.1.2.2.- Demanda Química de Osíxeno.	269
5.2.1.2.3.- Carbono Orgánico Total.	272
5.2.1.2.4.- Nitróxeno Total Kjeldalh.	274
5.2.1.2.5.- Nitratos.	276
5.2.1.2.6.- Nitritos.	278
5.2.1.2.7.- Amonio.	281
5.2.1.2.8.- Sólidos en suspensión.	283
5.2.1.2.9.- Fósforo total e soluble.	286
5.2.1.2.10.- Silicio.	289
5.2.1.2.11.- Bicarbonatos.	291
5.2.1.2.12.- Cloruros.	294
5.2.1.2.13.- Sulfatos.	296
5.2.1.2.14.- Catións (Sodio, Potasio, Calcio e Magnesio).	298
5.2.1.3.- Resultados de calidade química durante as enchentes.	302
5.2.1.3.1.- Enchente 1. 03 Xaneiro de 2002.	303
5.2.1.3.2.- Enchente 2. 21 Xaneiro de 2002.	306
5.2.1.3.3.- Enchente 3. 23 Xaneiro de 2002.	309
5.2.1.3.4.- Enchente 4. 27 Febreiro de 2002.	312
5.2.1.4.- Síntese dos resultados.	316
5.2.2.- Análise das concentracións observadas: valoración da calidade das augas.	328
5.2.2.1.- Índices de calidade das augas superficiais.	328
5.2.2.2.- Calidade das augas en función do seu uso.	334
5.2.2.2.1.- Calidade das augas para potabilización: "Directiva 75/440/CEE Rrelativa á calidade requerida para as augas superficiais destinadas á produción de agua potable nos Estados membros".	334
5.2.2.2.2.- Calidade das augas para a vida piscícola: "DIRECTIVA 2006/44/CE Relativa á calidade das augas continentais que requiren protección para a vida dos peixes".	342
5.2.2.3.- Relación entre a composición química das augas superficiais e a mineraloxía dos solos da bacía.	351
5.2.2.4.- Síntese da valoración da calidade das augas.	358
5.2.3.- Cuantificación dos aportes do sistema fluvial.	359
5.2.3.1.- Cargas anuais de Nitróxeno e Fósforo.	359
5.2.3.1.1.- Comparación dos resultados obtidos para o Anllóns cos de outras bacías de Galicia-Costa.	362
5.2.3.2.- Cargas de Nitróxeno e Fósforo durante as enchentes.	363
5.2.3.3.- Relación entre os usos do solo da bacía e as cargas contaminantes.	366
5.2.3.4.- Coeficientes de exportación de nutrientes na bacía do río Anllóns.	371
5.2.4.- Alternativas e solucións.	376
6.- CONCLUSIÓNS.	381

7.- BIBLIOGRAFÍA.	391
8.- ANEXOS.	405
Anexo I.- Caudais medios diarios do período de referencia 1970/71-1999/00.	407
Anexo II.- Caudais medios diarios do período de observacións.	431
Anexo III.- Aforos realizados durante o período de observacións.	435
Anexo IV.- Separación dos hidrogramas do período de referencia 1970/71-1999/00 e o período de observacións 2000/01.	457
Anexo V.- Análise de frecuencia do escoamento anual.	467
Anexo VI.- Resultados analíticos da calidade das augas.	473
Anexo VI-A.- Resultados analíticos nas seccións de control.	475
Parámetros de campo e laboratorio.	475
Metais.	481
Anexo VI-B.- Resultados analíticos das enchentes.	482

INDICE DE FIGURAS

2.- INTRODUCCIÓN.	Páx.
Figura 2-1. O ciclo hidrolóxico.	8
Figura 2-2. Representación esquemática da fase terrestre do ciclo hidrolóxico.	9
3.- MATERIAIS E MÉTODOS.	
Figura 3-1. Follas 1:50000 empregadas para a elaboración da cartografía da bacía do Anllóns.	34
Figura 3-2. Modelo área-velocidade.	37
Figura 3-3. Esquema para o cálculo do caudal analíticamente.	38
Figura 3-4. Determinación da velocidade media na vertical polo método dos dous puntos.	40
Figura 3-5. Esquema para o cálculo da área viva da sección transversal entre verticais.	41
Figura 3-6. Exemplo de unha curva de gastos definida nunha das estacións de aforos do río Anllóns.	43
Figura 3-7. Parámetros característicos da sección de aforos.	44
Figura 3-8. Obtención do valor de K para a extrapolación da curva de gastos a partir da ecuación de Manning.	46
Figura 3-9. Obtención do valor de $AR^{2/3}$ para a extrapolación da curva de gastos a partir da ecuación de Manning.	47
Figura 3-10. Diagrama das relacións entre os L-momentos para un grupo de funcións de distribución.	49
Figura 3-11. Comparación das distintas curvas de duración.	52
Figura 3-12. Relación entre o caudal e a área de drenaxe en todas as estacións de aforos do río Anllóns.	53
Figura 3-13. Partes que se poden observar nun hidrograma illado.	55
Figura 3-14. Separación de fluxos realizada polo HYSEP.	59
Figura 3-15. Sistema de Información Xeográfica empregado para o procesamento da información territorial.	63
4.- DESCRIPCIÓN DA BACÍA DE ESTUDO.	
Figura 4-1. Bacías de Galicia-Costa.	72
Figura 4-2. Desembocadura do río Anllóns (Ponteceso).	73
Figura 4-3. Localización da bacía do río Anllóns e rede de drenaxe.	74
Figura 4-4. Modelo dixital de elevacións da bacía do río Anllóns.	75
Figura 4-5. División en subbacías da bacía do Anllóns.	76
Figura 4-6. Mapa de pendentes da bacía do río Anllóns.	77
Figura 4-7. Perfil lonxitudinal do río Anllóns.	78
Figura 4-8. Valores normais da temperatura mensual e precipitacións en A Coruña no período 1961-1990.	79
Figura 4-9. Variación da precipitación, ETP e ETR na bacía do Anllóns ("As Augas de Galicia" Díaz-Fierros F.; Soto B. (1996)).	81
Figura 4-10. Mapa litolóxico da bacía do río Anllóns.	83
Figura 4-11. Porcentaxe de área correspondente a cada litoloxía dentro da bacía do río Anllóns.	83
Figura 4-12. Mapa de permeabilidades elaborado para a bacía do río Anllóns.	85
Figura 4-13. Distribución dos distintos usos do solo na bacía.	88
Figura 4-14. Usos do solo na bacía do Anllóns (Corine Land Cover (CLC90) 100m versión 12/2000).	89
Figura 4-15. Concellos nos que se enmarca a bacía do Anllóns.	91
Figura 4-16. Número de cabezas de gando bovino por subbacías.	93
Figura 4-17. Espazos pertencentes a Red Natura 2000 dentro da bacía do río Anllóns e bancos marisqueiros existentes na súa desembocadura.	94
5.- RESULTADOS E DISCUSIÓN.	
Figura 5-1. Sensor de presión de tipo capacitivo.	99
Figura 5-2. Esquema da instalación da estación.	100
Figura 5-3. Variación do número de aforos realizados no período 70/71-86/87.	101
Figura 5-4. Relación entre os niveis rexistrados na caseta e os rexistrados na estación de Anllóns.	102

Figura 5-5. Representación da distribución de velocidades, caudais unitarios e calados nas verticais da sección de aforos de Anllóns.	104
Figura 5-6. Relacións existentes entre o calado e a velocidade e o área de sección de aforos na estación de Anllóns.	104
Figura 5-7. Sección de aforos da estación de Anllóns.	105
Figura 5-8. Curva de gastos definida na estación de Anllóns no período de observacións.	106
Figura 5-9. Comparación entre a curva de gastos elaborada é a de Augas de Galicia para o período 2000/01. ...	106
Figura 5-10. Escala graduada e sonda de nivel instaladas na estación de aforos de Carballo.	107
Figura 5-11. Representación da distribución de velocidades, caudais unitarios e calados nas verticais da sección de aforos de Carballo.	109
Figura 5-12. Curva de gastos axustada na estación de aforos de Carballo.	109
Figura 5-13. Relacións existentes entre o calado e a velocidade e o área da sección de aforos na estación de Carballo.	110
Figura 5-14. Método de extrapolación da curva de gastos a partir da ecuación de Manning.	111
Figura 5-15. Distribución das estacións pluviométricas empregadas na análise da precipitación histórica na bacía do río Anllóns.	113
Figura 5-16. Mapa de isoietas de precipitación anual elaborado a partir das estacións pluviométricas seleccionadas para a bacía do río Anllóns.	115
Figura 5-17. Mapa de precipitación anual calculada para a bacía do río Anllóns.	115
Figura 5-18. Comparación dos datos de precipitación anual nas estacións pluviométricas de Montaos (Ordes) e A Coruña coa precipitación anual axustada para as distintas probabilidades de sobrepaso.	117
Figura 5-19. Mapa de precipitación anual para a bacía do río Anllóns no ano hidrolóxico observado 2000/01.	119
Figura 5-20. Mapa de precipitación anual para a bacía do río Anllóns no ano hidrolóxico observado 2001/02. ...	119
Figura 5-21. Precipitación anual dos anos de observacións na bacía do río Anllóns comparada cos valores de precipitación anual axustados para as distintas probabilidades de sobrepaso.	120
Figura 5-22. Precipitación mensual na estación de Carballo durante os anos de observacións.	120
Figura 5-23. Mapa de precipitacións máximas diarias para a bacía do Anllóns en función dos distintos períodos de retorno analizados.	122
Figura 5-24. Comparación entre as precipitacións máximas calculadas para a bacía do río Anllóns e as aportadas polo Ministerio de Fomento en 2001.	123
Figura 5-25. Comportamento cronolóxico de caudais medios anuais da serie de observacións de acordo co valor medio de todo o período observado.	126
Figura 5-26. Hidrograma do ano máis seco (1975/76) do período de referencia.	127
Figura 5-27. Hidrograma do ano máis húmido (1982/83) do período de referencia.	127
Figura 5-28. Patrón promedio de distribución do escoamento dentro do ano.	128
Figura 5-29. Patrón de distribución dos caudais medios por estacións.	128
Figura 5-30. Hidrogramas dos anos hidrolóxicos observados 2000/01 e 2001/02.	129
Figura 5-31. Comparación estacional de caudais medios do ano 2000/01 cos da serie de observacións.	130
Figura 5-32. Comparación estacional de caudais medios do ano 2001/02 cos da serie de observacións.	131
Figura 5-33. Comparación entre os caudais de estiaxe dos dous anos hidrolóxicos observados.	131
Figura 5-34. Diagrama das relacións dos L-momentos correspondentes a un grupo de funcións de distribucións.	132
Figura 5-35. Caudais medios mensuais e anuais segundo a súa probabilidade axustados por LN3/L-Ms incluíndo o ano hidrolóxico observado 2000/01.	134
Figura 5-36. Ano máis húmido e ano observado 2000/01.	135
Figura 5-37. Caudais medios mensuais e anuais segundo a súa probabilidade axustados por LN3/L-Ms incluíndo e o período observado 2001/02.	136
Figura 5-38. Ano máis seco e ano observado 2001/02.	136
Figura 5-39. Anos observados na bacía do río Anllóns.	137
Figura 5-40. Caudais característicos para o período 1970/71-1999/00.	138
Figura 5-41. Curvas de duración de caudais para os anos máis representativos do período de referencia.	138
Figura 5-42. Curva de duración de caudais do río Anllóns para o ano hidrolóxico 2000/01 comparada ca correspondente o ano promedio e o ano máis húmido do período de referencia.	139
Figura 5-43. Curva de duración de caudais do río Anllóns para o ano hidrolóxico 2001/02 comparada ca correspondente o ano promedio e o ano máis seco do período de referencia.	140
Figura 5-44. Precipitación anual e láminas de escoamento no período de referencia 1971/72-1999/00.	140
Figura 5-45. Relación entre a precipitación media calculada para a bacía do Anllóns e as láminas de escoamento para os anos hidrolóxicos 2000/01, 2001/02, 2002/03, 2003/04 e 2004/05.	141
Figura 5-46. Inundacións provocadas polo río Anllóns ó seu paso por San Martiño.	142
Figura 5-47. Caudais máximos en función do período de retorno calculados a partir das distintas metodoloxías empregadas para a bacía do río Anllóns.	145
Figura 5-48. Caudais medios máximos e máximos instantáneos para os anos de observacións na bacía do río Anllóns.	146
Figura 5-49. Caudais máximos en función do período de retorno e caudais máximos anuais durante os anos de observacións na bacía do río Anllóns.	146
Figura 5-50. Diagrama das relacións dos L-momentos correspondentes a distintas funcións de distribución.	148
Figura 5-51. Función de distribución Xeneralizada de Pareto axustada para caudais mínimos.	149
Figura 5-52. Comparación dos caudais mínimos para 1, 7 e 30 días dos anos observados e os correspondentes ó promedio do período de referencia e os correspondentes a un período de retorno de 2 e 10 anos.	151
Figura 5-53. Hidrograma mensual promedio separado do período de referencia.	154
Figura 5-54. Hidrograma mensual separado para o ano máis húmido do período de referencia.	155
Figura 5-55. Hidrograma mensual separado para o ano máis seco do período de referencia.	156
Figura 5-56. Hidrograma mensual separado para o ano de observacións 2000/01.	157
Figura 5-57. Hidrograma mensual separado para o ano de observacións 2001/02.	158
Figura 5-58. Comparación das distintas variantes coa avaliación dos recursos subterráneos na bacía do río Anllóns realizada pola Xunta de Galicia 1991.	159
Figura 5-59. Localización das estacións de aforo na bacía do Anllóns.	161

Figura 5-60. Relación entre o área da bacía e o caudal observado en porcentaxe.	163
Figura 5-61. Familia de curvas Q observado-Área da bacía do río Anllóns.	163
Figura 5-62. Relación entre os caudais calculados e os observados en cada unha das campañas de aforos.	165
Figura 5-63. Variación dos caudais ascendendo o longo do leito principal do Anllóns nos puntos de mostraxe de calidade de augas.	166
Figura 5-64. Localización dos puntos de mostraxe de calidade de augas na bacía do río Anllóns.	167
Figura 5-65. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.	168
Figura 5-66. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.	170
Figura 5-67. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.	171
Figura 5-68. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.	171
Figura 5-69. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.	172
Figura 5-70. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.	173
Figura 5-71. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.	173
Figura 5-72. Evolución do Cl^- , HCO_3^- e SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.	174
Figura 5-73. Concentracións de metais para o punto 1 de mostraxe na bacía do río Anllóns.	175
Figura 5-74. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.	176
Figura 5-75. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.	178
Figura 5-76. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.	179
Figura 5-77. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.	180
Figura 5-78. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.	180
Figura 5-79. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.	181
Figura 5-80. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.	182
Figura 5-81. Evolución do Cl^- , HCO_3^- e SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.	183
Figura 5-82. Concentracións de metais para o punto 2 de mostraxe na bacía do río Anllóns.	184
Figura 5-83. Evolución dos parámetros determinado en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacía do río Anllóns.	185
Figura 5-84. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacía do río Anllóns.	187
Figura 5-85. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacía do río Anllóns.	188
Figura 5-86. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacía do río Anllóns.	189
Figura 5-87. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacía do río Anllóns.	189
Figura 5-88. Evolución do silicio o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacía do río Anllóns.	190
Figura 5-89. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacía do río Anllóns.	191
Figura 5-90. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacía do río Anllóns.	192
Figura 5-91. Concentracións de metais para o punto 3 de mostraxe na bacía do río Anllóns.	193
Figura 5-92. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacía do río Anllóns.	194
Figura 5-93. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacía do río Anllóns.	196
Figura 5-94. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacía do río Anllóns.	197
Figura 5-95. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacía do río Anllóns.	198
Figura 5-96. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacía do río Anllóns.	199
Figura 5-97. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacía do río Anllóns.	199
Figura 5-98. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacía do río Anllóns.	200
Figura 5-99. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacía do río Anllóns.	201
Figura 5-100. Concentracións de metais para o punto 4 de mostraxe na bacía do río Anllóns.	202
Figura 5-101. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.	203

Figura 5-102. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.	205
Figura 5-103. Evolución da DQO o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.	205
Figura 5-104. Evolución do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.	206
Figura 5-105. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.	206
Figura 5-106. Evolución dos sólidos en suspensión e o caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.	207
Figura 5-107. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.	208
Figura 5-108. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.	208
Figura 5-109. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.	209
Figura 5-110. Concentracións de metais para o punto 5 de mostraxe na bacía do río Anllóns.	210
Figura 5-111. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacía do río Anllóns.	212
Figura 5-112. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacía do río Anllóns.	214
Figura 5-113. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacía do río Anllóns.	215
Figura 5-114. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacía do río Anllóns.	216
Figura 5-115. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacía do río Anllóns.	216
Figura 5-116. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacía do río Anllóns.	217
Figura 5-117. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacía do río Anllóns.	218
Figura 5-118. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacía do río Anllóns.	218
Figura 5-119. Concentracións de metais para o punto 6 de mostraxe na bacía do río Anllóns.	220
Figura 5-120. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacía do río Anllóns.	221
Figura 5-121. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacía do río Anllóns.	223
Figura 5-122. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacía do río Anllóns.	224
Figura 5-123. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacía do río Anllóns.	225
Figura 5-124. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacía do río Anllóns.	225
Figura 5-125. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacía do río Anllóns.	226
Figura 5-126. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacía do río Anllóns.	226
Figura 5-127. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacía do río Anllóns.	227
Figura 5-128. Concentracións de metais para o punto 7 de mostraxe na bacía do río Anllóns.	228
Figura 5-129. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 8 na bacía do río Anllóns.	230
Figura 5-130. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 8 na bacía do río Anllóns.	232
Figura 5-131. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 8 na bacía do río Anllóns.	233
Figura 5-132. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 8 na bacía do río Anllóns.	234
Figura 5-133. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 8 na bacía do río Anllóns.	234
Figura 5-134. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 8 na bacía do río Anllóns.	235
Figura 5-135. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 8 na bacía do río Anllóns.	236
Figura 5-136. Evolución do Cl^- , HCO_3^- e SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 8 na bacía do río Anllóns.	237
Figura 5-137. Concentracións de metais para o punto 8 de mostraxe na bacía do río Anllóns.	238
Figura 5-138. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacía do río Anllóns.	239
Figura 5-139. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacía do río Anllóns.	240
Figura 5-140. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacía do río Anllóns.	241
Figura 5-141. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacía do río Anllóns.	242
Figura 5-142. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacía do río Anllóns.	243

Figura 5-143. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacía do río Anllóns.	243
Figura 5-144. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacía do río Anllóns.	244
Figura 5-145. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacía do río Anllóns.	245
Figura 5-146. Concentracións de metais para o punto 9 de mostraxe na bacía do río Anllóns.	246
Figura 5-147. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 10 na bacía do río Anllóns.	247
Figura 5-148. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 10 na bacía do río Anllóns.	249
Figura 5-149. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 10 na bacía do río Anllóns.	250
Figura 5-150. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 10 na bacía do río Anllóns.	251
Figura 5-151. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 10 na bacía do río Anllóns.	251
Figura 5-152. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 10 na bacía do río Anllóns.	252
Figura 5-153. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 10 na bacía do río Anllóns.	253
Figura 5-154. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 10 na bacía do río Anllóns.	253
Figura 5-155. Concentracións de metais para o punto 10 de mostraxe na bacía do río Anllóns.	254
Figura 5-156. Evolución dos parámetros determinado en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.	256
Figura 5-157. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.	257
Figura 5-158. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.	258
Figura 5-159. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.	259
Figura 5-160. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.	259
Figura 5-161. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.	260
Figura 5-162. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.	261
Figura 5-163. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.	261
Figura 5-164. Concentracións de metais para o punto 11 de mostraxe na bacía do río Anllóns.	262
Figura 5-165. Puntos de mostraxe empregados nos perfís lonxitudinais de calidade química na bacía do río Anllóns.	265
Figura 5-166. Evolución o longo do leito principal do pH, Temperatura da auga e ambiente, e osíxeno disolto durante as campañas de setembro, outubro e novembro dos dous anos hidrolóxicos observados na bacía do río Anllóns.	266
Figura 5-167. Evolución o longo do leito principal do pH, Temperatura da auga e ambiente, e osíxeno disolto durante as campañas de xaneiro, marzo e abril dos dous anos hidrolóxicos observados na bacía do río Anllóns.	267
Figura 5-168. Evolución o longo do leito principal da conductividade eléctrica (CE) e do caudal durante as campañas de setembro, outubro e novembro dos dous anos hidrolóxicos observados na bacía do río Anllóns. ..	268
Figura 5-169. Evolución o longo do leito principal da conductividade eléctrica (CE) e do caudal durante as campañas de xaneiro, marzo e abril dos dous anos hidrolóxicos observados na bacía do río Anllóns.	268
Figura 5-170. Evolución o longo do leito principal da DQO durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.	270
Figura 5-171. Evolución o longo do leito principal do TOC durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.	273
Figura 5-172. Evolución o longo do leito principal do NTK durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.	275
Figura 5-173. Evolución o longo do leito principal dos nitratos durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.	278
Figura 5-174. Evolución o longo do leito principal dos nitritos durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.	280
Figura 5-175. Evolución o longo do leito principal do amonio durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.	283
Figura 5-176. Evolución o longo do leito principal dos sólidos en suspensión durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.	285
Figura 5-177. Evolución o longo do leito principal do fósforo total durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.	288
Figura 5-178. Evolución o longo do leito principal do fósforo soluble durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.	289
Figura 5-179. Evolución o longo do leito principal do silicio durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.	291
Figura 5-180. Evolución o longo do leito principal dos bicarbonatos durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.	292
Figura 5-181. Evolución o longo do leito principal dos cloruros durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.	295

Figura 5-182. Evolución o longo do leito principal dos sulfatos durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.	297
Figura 5-183. Evolución o longo do leito principal dos catións durante as campañas de setembro, outubro e novembro dos dous anos hidrolóxicos observados na bacía do río Anllóns.	300
Figura 5-184. Evolución o longo do leito principal dos catións durante as campañas de xaneiro, marzo e abril dos dous anos hidrolóxicos observados na bacía do río Anllóns.	301
Figura 5-185. Tomamostras automático e botellas de recollida de auga.	302
Figura 5-186. Hidrograma correspondente á enchente do día 03/01/2002 e localización, con respecto ó caudal, das mostras recollidas e analizadas.	303
Figura 5-187. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal na enchente do 3 de xaneiro de 2002.	303
Figura 5-188. Evolución do NTK, do NH_4^+ e do caudal na enchente do 3 de xaneiro de 2002.	304
Figura 5-189. Evolución dos nitratos e do caudal na enchente do 3 de xaneiro de 2002.	304
Figura 5-190. Evolución das formas de fósforo s e do caudal na enchente do 3 de xaneiro de 2002.	305
Figura 5-191. Evolución do silicio s e do caudal na enchente do 3 de xaneiro de 2002.	305
Figura 5-192. Hidrograma correspondente á enchente do día 21/01/2002 e localización, con respecto ó caudal, das mostras recollidas e analizadas.	306
Figura 5-193. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal na enchente do 21 de xaneiro de 2002.	306
Figura 5-194. Evolución do NTK, do NH_4^+ e do caudal na enchente do 21 de xaneiro de 2002.	307
Figura 5-195. Evolución dos nitratos e do caudal na enchente do 21 de xaneiro de 2002.	307
Figura 5-196. Evolución das formas de fósforo e do caudal na enchente do 21 de xaneiro de 2002.	308
Figura 5-197. Evolución do Silicio e do caudal na enchente do 21 de xaneiro de 2002.	308
Figura 5-198. Hidrograma correspondente á enchente do día 23/01/2002 e localización, con respecto ó caudal, das mostras recollidas e analizadas.	309
Figura 5-199. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal na enchente do 23 de xaneiro de 2002.	309
Figura 5-200. Evolución do NTK, do NH_4^+ e do caudal na enchente do 23 de xaneiro de 2002.	310
Figura 5-201. Evolución dos nitratos e do caudal na enchente do 23 de xaneiro de 2002.	310
Figura 5-202. Evolución das formas de fósforo e do caudal na enchente do 23 de xaneiro de 2002.	311
Figura 5-203. Evolución do Silicio e do caudal na enchente do 23 de xaneiro de 2002.	311
Figura 5-204. Hidrograma correspondente á enchente do día 27/02/2002 e localización, con respecto ó caudal, das mostras recollidas e analizadas.	312
Figura 5-205. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal na enchente do 27 de febreiro de 2002.	312
Figura 5-206. Evolución do NTK, do NH_4^+ e do caudal na enchente do 27 de febreiro de 2002.	313
Figura 5-207. Evolución dos nitratos e do caudal na enchente do 27 de febreiro de 2002.	313
Figura 5-208. Evolución das formas de fósforo e do caudal na enchente do 27 de febreiro de 2002.	314
Figura 5-209. Evolución do Silicio e do caudal na enchente do 27 de febreiro de 2002.	314
Figura 5-210. Variación das concentracións promedio dos principais consumos de osíxeno (DQO e NTK) o longo do leito principal e comparación coas concentracións de OD nas augas.	318
Figura 5-211. Evolución das concentracións promedio do NTK, NH_4^+ e NO_2^- o longo do leito do río Anllóns.	320
Figura 5-212. Evolución espacial das concentracións promedio de NTK, amonio, nitritos e nitratos.	321
Figura 5-213. Hidrograma do período de observacións e localización das mostraxes realizadas en función do caudal do día de mostraxe.	323
Figura 5-214. Variación das concentracións promedio de cloruros nos puntos localizados no leito principal do leito do río Anllóns.	325
Figura 5-215. Índice de Calidade Xeral (ICX) calculado para os puntos de toma de mostras no río Anllóns nas distintas campañas de mostraxe realizadas no período de observacións.	329
Figura 5-216. Índice de Calidade Xeral promedio para as diferentes campañas de mostraxe realizadas na bacía do río Anllóns.	329
Figura 5-217. Índice Simplificado de Calidade de Augas (ISQA) calculado para os puntos de toma de mostras no río Anllóns nas distintas campañas de mostraxe realizadas no período de observacións.	331
Figura 5-218. Clasificación por categorías das augas do río Anllóns para a súa potabilización en función da DQO. (Dir. 75/440/CEE).	336
Figura 5-219. Clasificación por categorías das augas do río Anllóns para a súa potabilización en función do NTK. (Dir. 75/440/CEE).	337
Figura 5-220. Clasificación por categorías das augas do río Anllóns para a súa potabilización en función do Amonio. (Dir. 75/440/CEE).	338
Figura 5-221. Clasificación por categorías das augas do río Anllóns para a súa potabilización en función do Fósforo Total. (Dir. 75/440/CEE).	339
Figura 5-222. Clasificación por categorías das augas do río Anllóns para a súa potabilización en función dos sólidos en suspensión. (Dir. 75/440/CEE).	340
Figura 5-223. Clasificación por categorías das augas do río Anllóns para a súa potabilización en función da situación global da bacía durante o período de observacións. (Dir. 75/440/CEE).	341
Figura 5-224. Clasificación por tramos do río Anllóns en función da concentración de OD esixible para a vida dos ciprínidos.	346
Figura 5-225. Clasificación por tramos do río Anllóns en función das concentracións promedio de fósforo total observadas.	347
Figura 5-226. Clasificación por tramos do río Anllóns en función do porcentaxe e tempo que as concentracións de fósforo total son superiores ós valores guía da Dir. 2006/44/CE.	348
Figura 5-227. Clasificación por tramos do río Anllóns en función das concentracións promedio de amonio que superan as sinaladas como valor guía na Directiva 2006/44/CE.	349
Figura 5-228. Clasificación por tramos do río Anllóns en función das concentracións promedio de nitritos observadas.	350
Figura 5-229. Porcentaxe de cada litoloxía en cada unha das subbacías.	352
Figura 5-230. Valores promedio dos catións (sodio, potasio, calcio e magnesio) por subbacías.	353
Figura 5-231. Valores promedio dos anións (bicarbonatos, cloruros e sulfatos) por subbacías.	355
Figura 5-232. Valores promedio do silicio, fósforo total e nitratos por subbacías.	356

Figura 5-233. Distribución estacional dos aportes de nitróxeno na bacía do río Anllóns para o período comprendido entre setembro de 2000 e agosto de 2001.	359
Figura 5-234. Distribución estacional dos aportes de nitróxeno na bacía do río Anllóns para o período comprendido entre setembro de 2001 e abril de 2002.	360
Figura 5-235. Distribución estacional dos aportes de fósforo soluble na bacía do río Anllóns para o período comprendido entre setembro de 2000 e agosto de 2001.	360
Figura 5-236. Distribución estacional dos aportes de fósforo soluble na bacía do río Anllóns para o período comprendido entre setembro de 2001 e abril de 2002.	361
Figura 5-237. Distribución estacional dos aportes de fósforo total na bacía do río Anllóns para o período comprendido entre setembro de 2000 e agosto de 2001.	361
Figura 5-238. Distribución estacional dos aportes de fósforo total na bacía do río Anllóns para o período comprendido entre setembro de 2001 e abril de 2002.	362
Figura 5-239. Comparación entre as cargas estimadas de nitróxeno e fósforo total nas bacías do Anllóns, Xallas e Ulla.	363
Figura 5-240. Relación entre a superficie de aportación da bacía e as cargas estimadas de nitróxeno e fósforo total nas bacías do Anllóns, Xallas e Ulla.	363
Figura 5-241. Cargas de nitróxeno transportadas durante as enchentes que se analizaron.	364
Figura 5-242. Cargas de fósforo total e soluble transportadas durante as enchentes que se analizaron.	365
Figura 5-243. Comparación das cargas promedio de fósforo total, nitratos e potasio co número de habitantes e de reses de bovino por subbacías.	366
Figura 5-244. Comparación das cargas promedio de fósforo total, nitratos e potasio coas porcentaxes de área das subbacías adicadas a cultivos, bosques e mato.	367
Figura 5-245. Comparación das cargas promedio de DQO e do TOC coas porcentaxes de área das subbacías adicadas a cultivos, bosques e mato.	369
Figura 5-246. Comparación das cargas promedio de amonio coas porcentaxes de área das subbacías adicadas a cultivos, bosques e mato.	369
Figura 5-247. Comparación das cargas promedio de nitratos coas porcentaxes de área das subbacías adicadas a cultivos, bosques e mato.	370

ÍNDICE DE TÁBOAS

3.- MATERIAIS E MÉTODOS	Páx.
Táboa 3-1. Distintos valores do coeficiente K.	39
Táboa 3-2. Puntos de medición da velocidade en función da profundidade na vertical.	41
Táboa 3-3. Espacio entre verticais en función do ancho da corrente.	41
Táboa 3-4. Algunhas funcións de distribución de probabilidades utilizadas en hidroloxía.	48
4.- DESCRIPCIÓN DA BACÍA DE ESTUDO.	
Táboa 4-1. Principais características morfolóxicas das subbacías.	78
Táboa 4-2. Balance hídrico de Thornthwaite-Matter para a bacía do río Anllóns.	82
Táboa 4-3. Valores de infiltración eficaz para diversos tipos de litoloxías e permeabilidades.	84
Táboa 4-4. Recarga os acuíferos e aportación total en réxime natural (Estrela, 1999).	86
Táboa 4-5. Usos do solo na bacía do río Anllóns. (Corine Land Cover (CLC90) 100m versión 12/2000).	88
Táboa 4-6. Porcentaxes dos distintos usos do solo por subbacías.	89
Táboa 4-7. Número de habitantes na totalidade da bacía distribuídos por Concellos.	91
Táboa 4-8. Número de habitantes distribuído por subbacías.	92
Táboa 4-9. Número de cabezas de gando bovino por Concello.	92
Táboa 4-10. Hábitats e fauna de especial protección existentes dentro da bacía do Anllóns.	93
5.- RESULTADOS E DISCUSIÓN.	
Táboa 5-1. Rangos de niveis observados e aforados no río Anllóns.	102
Táboa 5-2. Exemplo dun dos aforos realizados na estación de Anllóns.	103
Táboa 5-3. Aforos realizados no río Anllóns-Estación Anllóns.	104
Táboa 5-4. Aforos realizados no río Anllóns-Estación Carballo.	108
Táboa 5-5. Exemplo dun dos aforos realizados na estación de Carballo.	108
Táboa 5-6. Parámetros característicos da estación de aforos de Carballo.	111
Táboa 5-7. Precipitación anual nas estacións pluviométricas seleccionadas.	114
Táboa 5-8. Precipitación anual na bacía do río Anllóns axustada para distintas probabilidades de sobrepaso.	118
Táboa 5-9. Precipitacións máximas diarias para a bacía do Anllóns en función dos distintos períodos de retorno.	121
Táboa 5-10. Precipitación máxima en 24 horas para a bacía do Anllóns segundo o Ministerio de Fomento.	123
Táboa 5-11. Escoamento total (m^3/s) do período de referencia 1970/71 – 1999/00 na estación de Anllóns (Superficie aforada: 428.16 km^2).	126
Táboa 5-12. Parámetros característicos das series axustadas e parámetros da función de distribución LogNormal de 3 parámetros.	132
Táboa 5-13. Caudais medios mensuais e anuais axustados para distintas probabilidades de sobrepaso.	133
Táboa 5-14. Clasificación dos caudais medios mensuais e anuais en función da súa probabilidade de sobrepaso.	133
Táboa 5-15. Caudais característicos (m^3/s) do período estudado.	139
Táboa 5-16. Caudais máximos axustados en función da súa probabilidade de sobrepaso para a bacía do río Anllóns.	143

Táboa 5-17. Comparación entre os caudais máximos de crecida para a bacía do río Anllóns calculados a partir de diferentes metodoloxías.	146
Táboa 5-18. Parámetros característicos das series axustadas, parámetros da función de distribución Xeneralizada de Pareto.	149
Táboa 5-19. Caudais mínimos no período de referencia 1970/71-1999/00.	150
Táboa 5-20. Escoamento mínimo para 1, 7 e 10 días durante o período de observacións.	151
Táboa 5-21. Escoamento subterráneo (m^3/s) do período de referencia 1970/71 – 1999/00 na estación de Anllóns (Superficie aforada: 428.16 km^2).	153
Táboa 5-22. Resumo da separación hidrografa promedio do período de referencia 1970/71-1999/00.	153
Táboa 5-23. Aporte subterráneo en porcentaxe durante o período de referencia.	155
Táboa 5-24. Resumo da separación do ano hidrolóxico observado 2000/01.	156
Táboa 5-25. Resumo da separación do ano hidrolóxico observado 2001/02.	158
Táboa 5-26. Caudais aforados durante o período de observacións nos distintos puntos.	161
Táboa 5-27. Resultados do axuste da familia de curvas Q observado-Área da bacía.	162
Táboa 5-28. Aportación en porcentaxe da área da bacía o caudal observado.	162
Táboa 5-29. Caudais observados e calculados (m^3/s) para os puntos de aforo da bacía do Anllóns.	165
Táboa 5-30. Caudais calculados para cada punto de mostraxe de calidade de augas na bacía do río Anllóns.	166
Táboa 5-31. Valores máximos e mínimos dos catións no punto 1 de mostraxe.	174
Táboa 5-32. Valores máximos e mínimos dos catións no punto 2 de mostraxe.	182
Táboa 5-33. Valores máximos e mínimos dos catións no punto 3 de mostraxe.	191
Táboa 5-34. Campañas de mostraxe seleccionadas para o estudo lonxitudinal.	264
Táboa 5-35. Matriz de correlación de Pearson entre os parámetros de calidade analizados durante as enchentes e os caudais rexistrados.	315
Táboa 5-36. Clasificación dos ríos en función das características físicoquímicas.	316
Táboa 5-37. Valores máximos e mínimos dos parámetros analizados en campo nas campañas de mostraxe da bacía do río Anllóns.	317
Táboa 5-38. Valores máximos e mínimos dos parámetros analizados no laboratorio nas campañas de mostraxe da bacía do río Anllóns.	317
Táboa 5-39. Matriz de correlación de Pearson para os parámetros analizados.	327
Táboa 5-40. Calidades das augas superficiais destinadas á produción de auga potable.	335
Táboa 5-41. Clasificación dos puntos de mostraxe en porcentaxe con respecto o número total de mostraxes realizadas en cada unha das categorías da Dir. 75/440/CEE.	341
Táboa 5-42. Calidade esixida nas augas continentais cando precisen de protección ou mellora para a vida dos peixes. (Dir.2006/44/CE, Anexo I).	344
Táboa. 5-43. Composición (mg/l) das augas fluviais sobre diferentes os materiais xeolóxicos existentes na bacía do Anllóns. (Fonte: Calvo de Anta et al. 1993).	351
Táboa 5-44. Cargas de nitróxeno e fósforo durante as enchentes analizadas.	365
Táboa 5-45. Coeficientes de exportación de nitróxeno e fósforo total segundo diferentes autores.	371
Táboa 5-46. Cargas promedio en kg/ano de Nitróxeno total e fósforo total para as subbacías do río Anllóns no ano hidrolóxico 2000/01.	372
Táboa 5-47. Cargas promedio estacionais en kg de nitróxeno total e fósforo total para as subbacías do río Anllóns durante o ano hidrolóxico 2000/01.	373
Táboa 5-48. Coeficientes de exportación ($\text{kg/ha}\cdot\text{ano}$) do nitróxeno total e o fósforo para os distintos usos do solo, gando e poboación na bacía do río Anllóns durante o ano hidrolóxico 2000/01.	373

1.- XUSTIFICACIÓN E OBXECTIVOS

1.- XUSTIFICACIÓN E OBXECTIVOS

A implantación da “*Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas*”, coñecida como a Directiva Marco de Augas (DMA) ten como obxectivo protexer e mellorar o estado ecolóxico das augas e dos ecosistemas acuáticos e humedais e promover o uso sostible da auga. Esta DMA, plantexa a definición das augas europeas e as súas características, por bacías e demarcacións hidrográficas, e a realización de plans de xestión e programas de medidas axeitados para cada masa de auga. Isto obriga a establecer uns obxectivos explícitos para a calidade das distintas masas de auga en función das características ecolóxicas de cada territorio, polo que nos planos de bacía que se elaboren deben ser especificadas as características principais de cada bacía, o estudo químico e cuantitativo das augas superficiais e subterráneas, as distintas fontes de contaminación, puntual ou difusa, e as actividades e usos do solo desenrolados na súa superficie.

O Anllóns é unha das principais bacías de Galicia-Costa, dentro dela existen un total de 162 hectáreas recoñecidas no 2001 como Lugar de Interés Comunitario (LIC) pola Red Natura 2000 e que están distribuídas o longo de 24.8 km do leito principal e das ribeiras do Anllóns comprendidos entre Ponteceso e Carballo, e duns 17.6 km dos seus afluentes. Na súa desembocadura existen un total de dez bancos marisqueiros sobre os que a calidade das augas da bacía, como se veu comprobando nos últimos anos, xoga un importante papel. Debido a estas características, esta bacía constitúe unha das moitas zonas a protexer dentro do ámbito de Galicia-Costa.

O principal obxectivo do presente traballo é a realización dun estudo integral da bacía do río Anllóns, por unha parte mediante o estudo da súa hidroloxía, e por outra analizando a calidade das augas da bacía e as actividades que se desenrolan na mesma. Dentro de estos marcos levarase a cabo un estudo do seu escoamento anual, a súa distribución mensual e variabilidade interanual, os aportes do escoamento basal ou subterráneo e o escoamento máximo e mínimo. Como parte importante do ciclo hidrolóxico que é, realizarase tamén

una análise das precipitacións na bacía en base os datos obtidos a partires de rede de estacións meteorolóxicas existente.

Dentro dos obxectivos plantexados está a integración dos resultados do estudo hidrolóxico cos resultados obtidos para a calidade das augas da bacía, que foi monitorizadas con unha frecuencia mensual nun total de 11 puntos de mostraxe repartidos o longo da superficie da bacía, así como mediante a realización de mostraxes automáticas durante as principais enchentes rexistradas no período de observacións. A integración destes datos permitirá coñecer axeitadamente as variacións da calidade das augas o longo das distintas épocas do ano, así como a detección dos puntos da rede de drenaxe nos que existe maior risco de contaminación, identificando os principais focos contaminantes (tanto puntuais coma difusos), así coma a influencia dos distintos usos do solo e litoloxías na hidroloxía e na calidade das augas superficiais.

O emprego de sistemas de información xeográfica que permitan unha xestión axetitada da información espacial da mesma (xeoloxía, usos do solo, calidade das augas,...) constitúe tamén un dos obxectivos do traballo, que permitirá dun xeito sinxelo a identificación dos puntos conflictivos na bacía, e a proposta de alternativas e solucións os problemas identificados.

2.- INTRODUCCIÓN

2.- INTRODUCCIÓN.

2.1.- A importancia da auga a nivel global.

Do total de auga consumida a nivel mundial moi pouca é a cantidade empregada para o consumo do home. O 90% da auga da Terra é auga salgada, o 2% é xeo e está nos polos e só un 1% de toda a auga do planeta é doce e atopámola nos ríos, lagos e acuíferos subterráneos. A auga, tal e como se atopa na natureza, para ser empregada sen risco para o consumo humano é preciso que sexa tratada e eliminadas así as partículas e organismos nocivos para a saúde.

En moitos lugares do mundo, as fontes, mananciais, bacías ou cañadas están en proceso de extinción, os cambios do clima, as inundacións, secas e desertización son cada vez máis frecuentes. Pero de todas as causas, a máis drástica é a exercida pola man do home. A nivel internacional a escaseza de auga é un tema prioritario, xa que inflúe en aspectos fundamentais do benestar humano como son a produción de alimentos, a saúde ou na estabilidade política e social, sendo aínda máis complicado cando o recurso dispoñible é compartido, sen considerar os aspectos ecolóxicos. Debido a isto, a xestión dos recursos hídricos debe tratar de evitar situacións conflictivas debidas á escaseza, sobreexplotación e contaminación, levando a cabo medidas preventivas que busquen o uso racional e a conservación do recurso a nivel económico, biolóxico, social e político.

O sector agrícola é o que máis auga consume, con aproximadamente un 65% do total, xa non sómente pola ampla extensión adicada no mundo a esta actividade, senón porque na maioría das ocasións non se conta con sistemas de rega eficientes, feito que provoca que as perdas sexan moi importantes. Os seguintes usos son o industrial (un 25%) e os consumos doméstico, comercial e os dos demais servizos urbanos que precisan aproximadamente dun 10%. O consumo total de auga desde o ano 1950 triplicouse, chegando a sobrepasar os 4300 km³/ano, cifra que supón o 30% da dotación renovable do mundo que é considerada estable. Tendo en conta isto, moitas rexións do mundo xa teñen acadado o seu límite de aproveitamento de auga, e están xa sobreexplotando os seus recursos hídricos superficiais e subterráneos, xerando así un forte impacto no medioambiente.

A maior parte da poboación mundial vive en bacías compartidas, feito que implica unha maior competencia debida ós usos. Cincuenta países dos catro continentes teñen máis das tres cuartas partes do total da súa poboación nas bacías internacionais. O 47% da poboación están en bacías compartidas internacionais, 214 bacías son multinacionais, incluíndo 57 en África, 58 en América, 48 en Europa e 51 en Asia. Deste xeito, uns dous mil millóns de persoas, dependen da cooperación de todos os países que comparten bacías para garantir o suministro de auga en cantidade e calidade para a súa estabilidade ambiental.

A situación xurídica sobre o uso e conservación do recurso compartido nos países en desenvolvemento é ambigua en numerosas ocasións, xa que practicamente existe unha ausencia de regulamentación, aínda que os países desenvolvidos teñen xerado regulacións e metodoloxías para unha mellor xestión do recurso, xa que os problemas de contaminación das augas comezaron a afrontarse desde os anos 60.

A oferta de alimentos en numerosos países en desenvolvemento depende da auga subterránea que se emprega para a rega. Se ese recurso non se administra de forma sostible é posible que algunhas das zonas máis poboadas do mundo teñan que enfrentarse a unha profunda crise nun futuro. Nos países que dependen da auga subterránea para a rega o exceso de extracción está provocando un descenso alarmante dos niveis freáticos de auga doce.

2.2.- O ciclo hidrolóxico.

O ciclo hidrolóxico describe o movemento continuo da auga sobre, en e baixo a superficie terrestre. É un concepto básico, desde o cal se inicia o estudo da Hidroloxía e, o mesmo tempo, un termo descritivo aplicable á circulación xeral da auga na terra, o cal se define como:

“Sucesión de etapas que atravesa a auga o pasar da atmósfera á terra e o volver á atmósfera: evaporación desde o solo, mar ou augas continentais, condensación de vapor de auga, precipitación, acumulación no solo ou masas de auga e reevaporación”.

É un proceso de transporte permanente que se debe, fundamentalmente a dúas causas, por unha parte ó sol que proporciona a enerxía para elevar a

auga (evaporación) e por outra á gravidade terrestre, que fai que a auga condensada descenda (precipitación e escoamento).

Pódese supor que o ciclo hidrolóxico (figura 2-1) iníciase coa evaporación da auga nos océanos, o vapor de auga resultante do proceso é transportado polas masas de aire en movemento (vento) ata os continentes. Baixo condicións meteorolóxicas adecuadas o vapor de auga condénsase para formar nubes, que á súa vez dan orixe ás precipitacións.

Non toda a precipitación chega o terreo, unha parte evapórase durante a súa caída e outra será retida (interceptación) pola vexetación, os edificios, as estradas e outros obstáculos, para despois retornar á atmósfera en forma de vapor. Da auga que acanda a superficie, unha parte queda retida nos poros e irregularidades do terreo (almacenamento en depresións) e a súa maioría volve á atmósfera por evaporación. Outra parte da auga que chega ó solo circula sobre a superficie (choiva en exceso) e concéntrase en pequenos sucos que logo formarán regatos que desembocarán nos ríos (escoamento superficial) que conducen as augas ós lagos, encoros ou mares, desde onde se evapora ou se infiltra no terreo.

Por último, hai unha terceira parte da precipitación que penetra baixo a superficie do solo (infiltración) e vai enchendo os poros e fendas. Se a auga infiltrada é abundante, unha parte descenderá ata recargar a auga subterránea, en cambio, cando o volume infiltrado é escaso, a auga quedará retida na zona non saturada (humidade do solo), de onde volverá á atmósfera por evaporación ou, principalmente, por transpiración das prantas; pero como na práctica non é doado separar ámbolos dous fenómenos, englóbanse no termo evapotranspiración. Baixo a influencia da gravidade, tanto o escoamento superficial como a auga subterránea móvese cara as zonas baixas, e co tempo pasarán a integrar o escoamento total dun río para fluír cara os océanos.

Respecto as augas subterráneas dentro do ciclo hidrolóxico global, paga a pena destacar que estas son como un grande encoro subterráneo. De todas as augas doces que existen no planeta estímase que cerca do 75% atópanse almacenadas como augas subterráneas. A cantidade de auga doce almacenada nos ríos, lagos e humidade do solo, sómente representa un 1% dos recursos mundiais de auga doce.

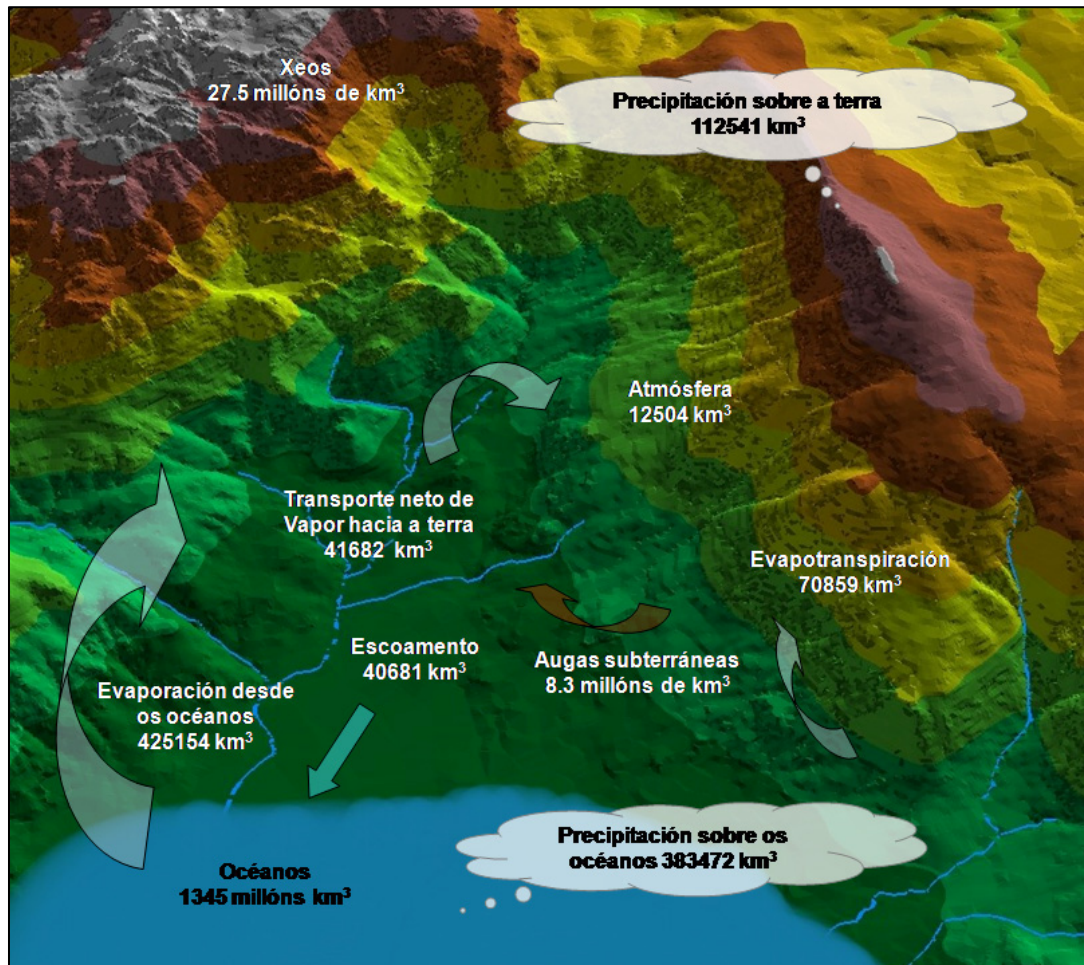


Figura 2-1. O ciclo hidrológico.

2.2.1.- A fase terrestre do ciclo hidrológico.

A fase terrestre do ciclo hidrológico é a que garda unha estreita relación coa Hidroloxía en xeral: a superficial e a subterránea. Na figura 2-2 represéntase un corte transversal esquemático da porción superior da cortiza terrestre. Cerca da superficie, na *zona de aireación*, os espazos dos poros conteñen aire e auga. A auga nesta zona recibe o nome de auga retida ou humidade do solo (tamén zona non saturada). O espesor desta zona varía desde practicamente cero nas terras pantanosas a varios centenaes de metros nas zonas áridas con relevo importante.

Na zona do solo é onde se producen os primeiros procesos do ciclo hidrológico terrestre: a infiltración da auga xerada polas precipitacións atmosféricas e o regadío (cando este existe), ademais dos procesos de evapotranspiración e escoamento superficial. A parte da auga infiltrada que non se perde por

evapotranspiración pasa, en parte, a engrosar a reserva de auga do solo, e outra parte, contribúe á recarga en tránsito.

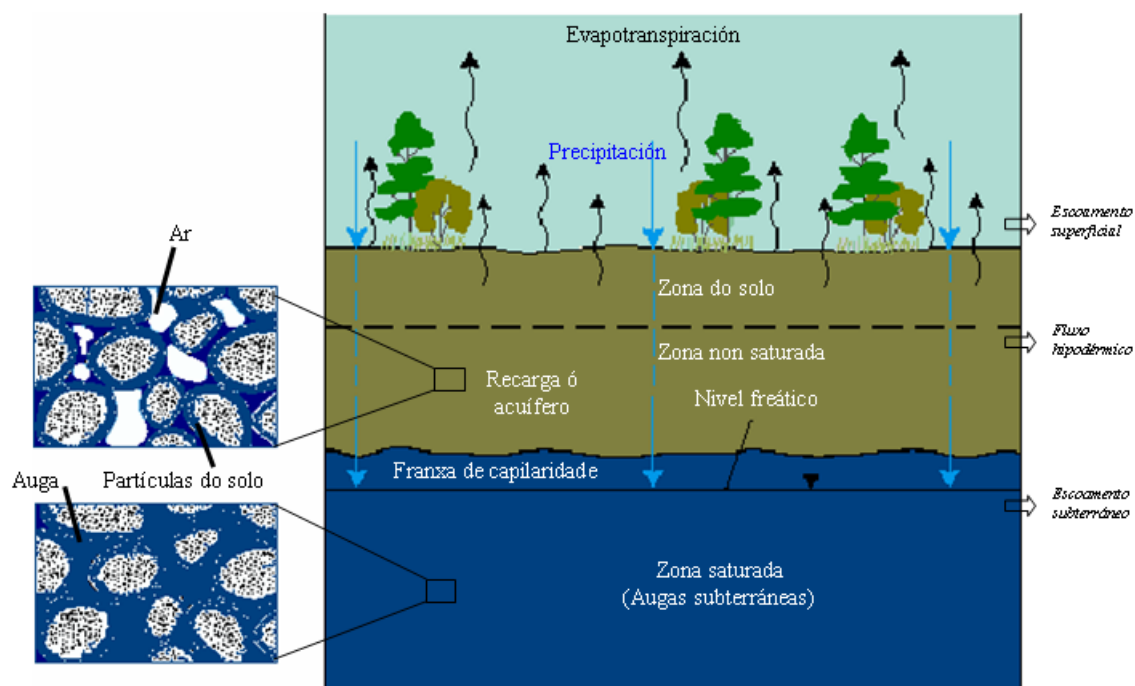


Figura 2-2. Representación esquemática da fase terrestre do ciclo hidrolóxico.

Na zona non saturada o contido en humidade é o resultado do balance entre a contribución do solo ó escoamento, á percolación e á evapotranspiración. Dentro desta zona pódese xerar un fluxo lateral coñecido como subsuperficial ou hipodérmico e outro fluxo vertical ou percolación profunda (recarga o acuifero) que pasa a alimentar a zona saturada.

Por debaixo da zona de aireación, os poros e as fendas atópanse cheos de auga. Esta é a zona saturada do solo ou de augas subterráneas. Na superficie en contacto entre as dúas zonas está o nivel freático, onde a presión hidrostática da auga subterránea é a atmosférica. A zona de saturación pode estenderse ata profundidades considerables, pero ó aumentar a profundidade, o peso do material tende a pechar os poros existentes, e a profundidades superiores a 300 m apenas pode atoparse auga. A zona saturada coñécese tamén como acuifero, e de acordo con Custodio e Llamas (1983), é un estrato ou formación xeolóxica capaz de almacenar auga e transmitila de un punto a outro a través dos seus poros ou fendas. O caudal deste auga subterránea descarga, de forma natural, cara os ríos, regatos e manantías.

Entre a zona non saturada e o nivel freático distínguese unha zona de transición, a *franja capilar*, nesta zona os poros están saturados ou parcialmente saturados de auga que é retida polas forzas capilares.

2.3.- Calidade das augas. Lexislación aplicable: DIRECTIVA MARCO.

A degradación da calidade do medio hídrico é un factor limitante para o desenvolvemento económico, xa que afecta os seus usos potenciais, chegando incluso a modificar de forma irreversible os ecosistemas fluviais e mariños. É por isto que se deben levar a cabo as medidas correctoras que permitan, en xeral, cumprir os obxectivos de calidade derivados dos usos da auga definidos na planificación hidrolóxica e adecuar os verquidos ás normas de emisión que, como consecuencia da adaptación das Directivas comunitarias o marco legislativo español (Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeo e do Consello do 23 de Outubro de 2000) deben cumprirse. Dentro dos principais obxectivos da Directiva 2000/60/CE pódense citar:

- 1.- Definición de distritos hidrográficos e análise das características dos mesmos.
- 2.- Estudo da incidencia da actividade humana sobre as augas.
- 3.- Análise económico do uso das augas.
- 4.- Rexistro de zonas de protección especial.
- 5.- Rexistro das masas de auga.
- 6.-Elaboración dun plan de xestión e un programa de medidas para cada distrito hidrográfico que contemple os seguintes puntos:
 - Previr o deterioro, mellorar e restaurar o estado das masas de auga superficiais, acadar que estén en bo estado químico e ecolóxico e reducir a contaminación ocasionada polos verquidos e emisións de sustancias perigosas.
 - Protexer, mellorar e restaurar as augas subterráneas, previr a súa contaminación e deterioro e garantir un equilibrio entre a súa captación e a súa renovación.
 - Preservar as zonas protexidas.

Estes obxectivos deben ser acadados 15 anos despois da entrada en vigor da Directiva, aínda que o prazo pode retrasarse ou modificarse sempre que se respeiten as condicións establecidas pola Directiva. Así mesmo, a Directiva establece unha lista de sustancias contaminantes prioritarias (Anexo X da Directiva = DECISIÓN 2455/2001/CE)) seleccionadas entre as que constitúen un risco importante para o medio acuático ou para as que o medio acuático signifique un medio, aportando tamén as medidas de control desas sustancias e as normas de calidade aplicables ás concentracións das mesmas.

Con esta directiva púxose de manifesto a necesidade de xirar desde as tradicionais políticas baseadas na realización de grandes obras hidráulicas subvencionadas, hacia un novo enfoque, non estruturalista, que se centra nas estratexias de xestión da demanda e de conservación da calidade dos ecosistemas de ríos, acuíferos, humedais, estuarios e litorais. A Directiva Marco establece a necesidade de desenvolver a xestión desde o ámbito de cada bacía hidrográfica, para promover planos de bacía hidrolóxicamente coherentes, superando as fronteiras administrativas nos casos das bacías compartidas. Establece tamén o obxectivo de recuperación dos estados ecolóxicos de ríos e humedais polo que obriga a garantir unha serie de criterios non só físico químicos senón tamén biolóxicos, exigindo tamén a integración dos destas, estuarios e litorais na xestión das bacías, dando grande importancia os impactos que se poden xerar sobre os ecosistemas destas zonas de grande riqueza biolóxica. Segundo a Directiva Marco de Augas (DMA) é urxente asegurar a integración coherente das políticas ambientais, agrarias e de aplicación de fondos comunitarios con respecto á DMA. A implantación da DMA esixe un cambio da figura xurídica do “interés xeral”, adecuándoa os novos obxectivos derivados do paradigma do desenvolvemento sostible. Todos estes cambios, necesarios para acadar os obxectivos da DMA, esixen reformas institucionais en profundidade que permitan xestionar as bacías internacionais desde unha visión transfronteiriza, integrando o novo enfoque pluridisciplinar, o que precisa dunha ampliación dos medios materiais, humanos e de especialización actuais.

A lexislación aplicable en materia de augas é complexa, o igual que noutros campos, non só existe a lexislación comunitaria, senón que é preciso ter en conta a adaptación da mesma a cada estado e tamén a lexislación

autonómica. A continuación detallase de forma cronolóxica toda a lexislación a ter en conta en materia de augas en España, incluíndo a específica da Comunidade Autónoma de Galicia.

Lexislación Europea

- **Directiva 75/440/CEE**, do Consello, de 16 de Xuño, relativa á calidade requerida para as augas superficiais destinadas á produción de auga potable nos Estados membros, e que é modificada polas seguintes medidas:
 - **Directiva 81/855/CEE** do Consello, de 19 de Outubro, pola que se adapta, con motivo da adhesión de Grecia, a Directiva 79/869/CEE relativa ós métodos de medición e á frecuencia das mostraxes e da análise das augas superficiais destinadas á produción de auga potable nos Estados membros.
 - **Directiva 90/656/CEE**, do Consello, de 4 de Decembro, relativa ás medidas transitorias aplicables en Alemania no referente a determinadas disposicións comunitarias em materia de protección do medio ambiente.
 - **Directiva 91/692/CEE**, do Consello, de 23 de Decembro, sobre a monitorización e a racionalización dos informes relativos á aplicación de determinadas directivas referentes ó medio ambiente.
 - **Decisión 92/466/CEE**, da Comisión de 27 de Xullo, relativa ós cuestionarios das directivas sobre augas, na que se establecen os esquemas dos cuestionarios necesarios para o control da aplicación e o cumprimento das disposicións de todas as directivas sobre augas, e nas que se atopan as **Directivas 75/440/CEE e 79/869/CEE**.
- **Directiva 91/676/CEE**, de 31 de Decembro sobre a redución da contaminación das augas producida por nitratos.
- **Directiva 98/83/CEE**, de 3 de Novembro, relativa á calidade das augas destinadas ó consumo.
- **Directiva 2000/60/CEE** de 23 de Outubro de 2000, modificada pola **Decisión Nº 2455/2001/CE** do Parlamento Europeo e do Consello, de 20 de Novembro de 2001 pola que se establece un marco de actuación no ámbito da política de augas, e que establece no seu anexo IX os valores límite e os obxectivos de calidade establecidos no marco das directivas derivadas da **Directiva 76/464/CEE** e que se establecen nas seguintes Directivas:
 - **Directiva 82/176/CEE e Directiva 84/156/CEE** relativa o Mercurio e os seus verquidos ó medio acuático.

- **Directiva 83/513/CEE**, relativa os verquidos de Cadmio.
 - **Directiva 84/491/CEE**, relativa os verquidos de Hexaclorociclohexano.
 - **Directiva 86/280/CEE**, relativa os verquidos de sustancias perigosas.
- **Directiva 2006/7/CE**, de 15 de Febreiro, relativa á xestión da calidade das augas de baño e pola que se deroga a Directiva 76/160/CEE.
 - **Directiva 2006/44/CE**, de 6 de Setembro, relativa á calidade das augas continentais que requiren protección ou mellora para ser aptas para a vida dos peixes.

Lexislación Española

- **Real Decreto 849/1986**, de 11 de Abril, polo que se aproba o Regulamento do Dominio Público Hidráulico, que desenrola os títulos preliminar, I, IV, V, VI, VIII da Lei 29/1985 de 2 de Agosto de Augas (modificado polo **Real Decreto 995/2000**, de 2 de Xuño polo que se fixan os obxectivos de calidade para determinadas sustancias contaminantes e polo **Real Decreto 606/2003** do 23 de Maio).
- **Orde de 1 de Xullo de 1987** pola que se aproban os métodos oficiais de análises físicoquímicos para augas potables de consumo público.
- **Orden de 11 de Maio de 1988**, sobre as características básicas de calidade que deben ser mantidas nas correntes de auga superficiais cando sexan destinadas á produción de auga potable.
- **Real Decreto 927/1988**, de 29 de Xullo, polo que se aproba o Regulamento da Administración Pública da Auga e da Planificación Hidrolóxica, em desenrolo dos Títulos II e III da Lei de Augas (**Directiva 76/464/CEE**, **Directiva 76/160/CEE**, **Directiva 781659/CEE**, **Directiva 79/923/CEE**).
- **Orde de 8 de Febreiro de 1988**, pola que se establecen os métodos de medición e frecuencia de mostraxe e análise das augas superficiais destinadas a consumo humano.
- **Orde de 27 de Xullo de 1983**, do Ministerio de Sanidade e Consumo, pola que se aproban como oficiais os métodos de análise microbiolóxicos para o control das augas potables de consumo público.
- **Orde de 15 de Outubro de 1990**, que modifica á Orde do 11 de Maio de 1988, de características básicas de calidade que deben manterse nas correntes superficiais destinadas á produción de auga potable.

- **Real Decreto 1541/1994**, de 8 de Xullo, polo que se modifica o Anexo 1 do Regulamento da Administración Pública da Auga e da Planificación Hidrolóxica, aprobado polo Real Decreto 927/1988 de 29 de Xullo de 1988.
- **Orde de 30 de Novembro de 1994**, que modifica á Orde do 11 de Maio de 1988, de características básicas de calidade que deben manterse nas correntes superficiais destinadas á produción de auga potable.
- **Real Decreto 261/1996**, de 16 de Febreiro, sobre a protección das augas contra a contaminación producida por nitratos procedentes de fontes agrarias.
- **Real Decreto 995/2000**, de 2 de Xuño, polo que se fixan os obxectivos de calidade para determinadas sustancias contaminantes e se modifica o Regulamento do Dominio Público Hidráulico, aprobado polo Real Decreto 849/1986 de 11 de Abril.
- **Real Decreto Lexislativo 1/2001**, de 20 de Xullo, Texto refundido da Lei de Augas.
- **Real Decreto 140/2003**, de 7 de Febreiro, polo que se establecen os criterios sanitarios da calidade da auga de consumo humano.
- **Real Decreto 9/2005**, de 14 de Xaneiro, polo que se establece a relación de actividades potencialmente contaminantes do solo e os criterios e estándares para a declaración de solos contaminados.

Lexislación Autonómica

- **Ley 7/1992**, de 24 de xullo, de Pesca fluvial.
- **Decreto 130/1997**, de 14 de maio de 1997, que aproba o Regulamento de ordeación da pesca fluvial e dos ecosistemas acuáticos continentais.
- **Decreto 240/2000**, de 13 de Setembro, polo que se regula a declaración de zonas de baño habilitadas na Comunidade Autónoma de Galicia.
- **Lei 8/2001**, de 2 de Agosto, de Protección da Calidade das Augas das Rías de Galicia e de Ordenación do Servizo Público de Depuración de Augas Residuais Urbanas.
- **Real Decreto 103/2003** de 24 de Xaneiro, polo que se aproba o Plano Hidrolóxico de Galicia-Costa.

2.4.- Características químicas das augas naturais.

A composición química das augas naturais é moi variable en función da existencia de fontes de solutos, incluíndo gases e aerosois, e das condicións climatolóxicas e erosivas do solo e as rochas nunha determinada rexión. Na superficie terrestre teñen lugar numerosas reaccións de solución ou precipitación, xa sexa de forma natural ou como consecuencia das actividades humanas. Todos os procesos que acontecen están amplamente interrelacionados, de xeito que realizando unha análise dos mesmos baseada nos principios da termodinámica podemos chegar a coñecer os seus efectos. Algúns dos procesos de solución ou precipitación poden ser avaliados mediante os principios do equilibrio químico, a lei de acción de masas ou a ecuación de Nerst, mentres que outros procesos son irreversibles e precísase do coñecemento dos mecanismos e constantes de reacción.

A composición química da corteza terrestre, así como a dos océanos e a atmosfera, son factores moi significativos á hora de avaliar as fontes de solutos nas augas doces. A climatoloxía é un dos factores que máis afecta á forma na que os distintos solutos acadan as augas superficiais, pero son tamén moi importantes a estrutura dos estratos rochosos e a súa disposición, así como os efectos bioxeoquímicos asociados os ciclos de vida dos animais e plantas macro e microscópicos.

En conxunto pódese dicir que a influencia da circulación xeral da auga no ciclo hidrolóxico, os principios químicos e os factores ambientais constitúen a base para o desenrolo da química das augas naturais. Os datos empregados para a determinación da calidade das augas obtéñense mediante a realización de análises químicas das mostras recollidas (xa sexa no campo ou no laboratorio). A mostraxe en augas en movemento é un proceso moi delicado, xa que non sómente os cambios existentes neste tipo de augas e os efectos dos materiais en suspensión son os que poden alterar os resultados, senón que pode darse o caso de alteracións das características físico-químicas con contaminacións externas cando a recollida non se fai en condicións axeitadas.

Son máis de 60 os constituintes e propiedades incluídas nas análises de augas para a determinación da súa calidade, e as fontes de orixe dos seus compoñentes. As análises poden ser agrupadas e avaliadas estadísticamente como medias, medianas, distribución de frecuencias ou correlacións para

longas series de datos, e a elaboración dunhas gráficas axeitadas pódenos axudar a comprender as relacións químicas existentes entre os distintos constituintes, as posibles fontes de orixe de cada un deles, a calidade química existente en distintas zonas, as súas variacións espaciais e temporais ou a avaliación dos recursos hídricos.

As relacións entre a calidade das augas e as características hidroxeolóxicas (recarga subterránea) poden ser tamén analizadas mediante ecuacións matemáticas, gráficas ou mapas.

2.4.1.- Relacións entre os factores ambientais e a composición das augas naturais.

A principal fonte de auga líquida é a precipitación. Obviamente, a cantidade de auga que cae, escoa e se evapotranspira é un factor importante xunto coa temperatura na variación da composición química das augas naturais. A continuación realizaremos un pequeno percorrido por algúns dos factores ambientais que teñen unha marcada influencia na composición química das augas naturais (Hem, 1985).

2.4.1.1.- Climatoloxía.

Os procesos de alteración das rochas están claramente influenciados pola temperatura, así como pola cantidade e distribución das precipitacións. A influencia da climatoloxía na composición química das augas non somente se reflicte nesto, senón que vai máis aló. Uns patróns climáticos determinados xeran un tipo de solo característico con unhas comunidades vexetais características, de forma que podemos considerar que a composición das augas que drenan esas superficies será variable en función do “balance ecolóxico” existente. Certamente, os maiores constituintes iónicos das augas naturais están fortemente influenciados polos factores climáticos (acumulación de metais na vexetación,...)

2.4.1.2.- Xeoloxía.

A pureza e o tamaño dos cristais dos minerais, así como a textura das rochas e a súa porosidade, a estrutura rexional, o grado de fisuración e outros factores, son os que inflúen na composición das augas que atravesan os materiais

xeolóxicos. Cando a auga circula a certa profundidade aumenta considerablemente a súa temperatura, o que provoca unha maior solubilidade dos distintos compoñentes das rochas, desdote xeito, a composición química das augas termais proporciónanos unha idea das temperaturas ás que esas augas estiveron sometidas nas profundidades.

2.4.1.3.- Factores bioquímicos.

As formas de vida e os procesos químicos asociados con elas están intimamente relacionados coa auga e os solutos que contén. Unha das principais causas polas que se desenrolan traballos de química das augas é a importancia da auga para os humanos e as necesidades de garantir unha axeitada calidade da auga para bebida. Os programas de control da contaminación da auga buscan beneficiar as formas de vida acuáticas así como proveer de auga potable para o uso doméstico.

O estudo da composición das augas naturais inclúe conceptos de ecoloxía, xa que son numerosos os factores e procesos que están interrelacionados na modificación da composición química das augas naturais. Nun balance ecolóxico unha modificación en calquera dos factores trae consigo a alteración de outros moitos factores que pode ser observada a partir de determinadas variables, pero o mesmo tempo a identificación da relación causa-efecto pode non verse tan claramente e chegar a converterse nun proceso complexo.

2.4.1.4.- Influencia do solo e os procesos de formación do solo.

A maior parte da precipitación que acada a superficie terrestre cae no solo, xeralmente a fracción que aparece finalmente como auga subterránea ten estado en contacto co solo, e en ocasións, períodos considerables de tempo como humidade do solo. A composición química da auga que constitúe a humidade do solo e os procesos que teñen lugar no solo para disolver ou precipitar minerais posiblemente non reciban a atención necesaria nos estudos da química das augas naturais.

Entre os factores que inflúen na composición química da auga do solo están a disolución ou alteración dos silicatos ou outros minerais, a precipitación de sales solubles (principalmente carbonato cálcico) a circulación de nutrientes polas prantas, as reaccións bioquímicas que producen dióxido de carbono,

absorción e desorción de ións polas superficies orgánicas e inorgánicas, concentración de solutos por evapotranspiración e a conversión de nitróxeno gas en formas aproveitables polas prantas na súa nutrición. De todos estos, un dos máis importantes é a produción de dióxido de carbono. A auga en movemento polo solo dissolve ese CO_2 e así os ións H^+ , HCO_3^- e CO_3^{2-} teñen moita importancia no control do pH da auga e no poder de esta para atacar os minerais das rochas.

2.4.1.5.- Vida acuática.

Moitos dos procesos químicos que ocorren no solo tamén ocorren nas masas de auga doce. A fotosíntese das prantas cuxas raíces están ancladas no fondo do leito ou de especies frotantes produce osíxeno e consume dióxido de carbono, polo que unha clara variación día-noite pode ser observada nas medidas de pH na superficie dos lagos ou correntes. As prantas acuáticas precisan tamén elementos nutrientes, principalmente nitróxeno e fósforo, os que acceden mediante as raíces no fondo de sedimentos ou asimílanos directamente dende a auga. Os seres vivos fotosintéticos proporcionan comida e osíxeno para outras formas de vida que medran na auga, os ciclos de crecemento e descomposición producen restos orgánicos que en parte precipitarán no fondo da masa de auga, donde poden servir de alimento para outra clase de organismos. As diatomeas extraen o silicio da auga na que medran. Outros solutos, incluíndo constituintes traza, son nutrientes esenciais para certas especies de seres vivos. Deste xeito, as concentracións de algúns elementos traza poder ser controladas mediante procesos biolóxicos.

A respiración, na que se consume osíxeno e se xera dióxido de carbono, é o proceso básico para calquera forma de vida aeróbica. O osíxeno é suministrado pola superficie das masas de auga por asimilación directa dende a atmósfera ou pola fotosíntese. Baixo condicións normais existe (ou debe existir) un balance ecolóxico no que diferentes especies conviven en armonía.

As masas de auga en ambientes nos que a auga é abundante e os nutrientes solubles son escasas, soportarán moi pouco material vivo. Estas augas son denominadas oligotróficas (pobres en nutrientes). Pola contra, as augas eutróficas, son aquelas ricas en nutrientes, pero este termo é numerosas veces sinónimo de contaminadas, xa que durante os meses máis calurosos do ano a

abundancia de nutrientes trae consigo un crecemento desmesurado de algas que altera o balance ecolóxico.

Os lagos en ambientes nos que as condicións para o crecemento son axeitadas e a vexetación non acuática é abundante son xeralmente moi productivos. Tales corpos de auga soen estar rodeados por pantanos e ciénagas, provocados por unha acumulación de restos orgánicos. Cando os lagos están localizados en zonas nas que o crecemento non se ve favorecido poden rellenarse con sedimentos inorgánicos ou poden ser drenados pola erosión das correntes. Obviamente, isto provoca claras diferencias entre un tipo e outro de masas de auga e sobre todo nas características químicas das augas.

2.4.1.6.- O ciclo hidrolóxico.

Como se comentou anteriormente, unha das propiedades características da auga da Terra é o seu continuo movemento, favorecido en primeiro termo pola chegada á superficie da enerxía radiante do sol. Nas partes do ciclo nas que a auga está en estado líquido, os solutos están sempre presentes, e as cantidades e taxas de solutos transportados son de grande interese en numerosos campos da hidroloxía e a xeoquímica.

2.4.1.7.- Fontes de solutos na atmósfera.

Como é lóxico, cabe esperar que a auga existente na atmósfera esté saturada cos principais gases existentes na mesma, e as cantidades disoltas de cada un deles variarán en función da solubilidade e as presións parciais de cada un deles á temperatura á que se atopan. Como norma xeral, os gases que participan en reaccións coa auga son máis solubles que os que non o fan, por esta razón, o efecto do dióxido de carbono é relativamente grande aínda que samente supoña o 0.03% do volume total do ar en condicións normais.

Numerosos gases existentes na atmósfera son producidos por combustións ou procesos metalúrxicos, polo que existirán zonas máis enriquecidas en determinados gases, así en función desto, as características químicas da auga da choiva verase sustancialmente afectada por esas sustancias.

Algúns elementos forman sólidos ou líquidos con presións de vapor significativas á temperatura normal, por esta razón, por exemplo, os compostos

de boro evapóranse desde os océanos dunha forma moi significativa. Os elementos iodados e con mercurio teñen presións de vapor apreciables a temperaturas baixas, pero esos elementos son pouco frecuentes e por eso non inflúen considerablemente na composición da auga da choiva.

Naturalmente, na atmósfera existe materia particulada que é arrastrada polo vento a partir das erupcións volcánicas, os aerosóis formados sobre os océanos (sales de sodio e outros elementos). Este material en suspensión véese máis incrementado polas descargas de partículas das plantas industriais, os vehículos ou outras moitas fontes. A principal importancia desta materia particulada é o seu papel na formación de núcleos de condensación para a auga e polo tanto como fonte de solutos.

2.4.1.8.- Influencia humana.

O maior impacto nos factores ambientais que inflúen na composición da auga resulta das actividades antrópicas. A capacidade do home para alterar o medioambiente é moi grande e moi evidente nos cambios que provocan na composición da auga. A actividade humana fai que determinados solutos sexan directamente engadidos ás augas naturais procedentes de produtos de desfeito das actividades realizadas. A ecoloxía dunha bacía pode quedar profundamente alterada pola transformación de masas forestais en terreos de cultivo, as taxas de circulación dos solutos e de movemento das augas poden tamén verse alteradas pola construción de estruturas e superficies pavimentadas que reemplazan ás superficies filtrantes naturais.

A intensificación da agricultura e da densidade de poboación trouxo consigo a adición de nutrientes, principalmente nitróxeno e fósforo, ás correntes, lagos ou encoros, de forma que numerosas masas de auga sufriron importantes transformacións nos seus balances ecolóxicos. O aumento das algas ocasionado polo enriquecemento en nutrientes poder ser observado facilmente e os cambios orixinados poden ter lugar en cortos períodos de tempo. Os cambios na composición inorgánica son menos apreciables, pero poden ser máis graves debido a súa posible irreversibilidade.

2.5.- Redes de calidade de augas.

O rápido desenvolvemento industrial, así coma o aumento das zonas urbanas e das prácticas agrícolas provoca un claro aumento da demanda dos recursos hídricos e da contaminación dos mesmos. Isto estase a converter nun problema ambiental cada vez máis importante e que pode afectar irreversiblemente a numerosos ecosistemas fluviais. Debido a isto cada día faise máis precisa a existencia dunha axeitada protección e xestión dos recursos hídricos e un control efectivo dos impactos da actividade humana sobre a calidade das augas.

As confederacións hidrográficas, como “Organismos de Cuenca” son os responsables do cumprimento das normas relacionadas coa calidade das augas que dependerá do uso que se lle pretenda dar á auga: produción de auga potable, augas protexidas pola súa riqueza piscícola ou augas de baño.

As redes de control da calidade teñen que ter en conta, por un lado á calidade das augas superficiais e para eso deben levar un control da calidade físicoquímica e microbiolóxica, realizar mostraxes mensuais sobre unha rede de puntos fixos nos que se levan a cabo medidas “in-situ” e determinacións analíticas no laboratorio, e elaborar os informes mensuais cos resultados e as incidencias observadas. No caso das augas subterráneas o principal problema é a contaminación difusa por nitratos polo que ademais das análises que reflicten a composición natural destas augas é preciso realizar análises co obxectivo de ver se existe contaminación difusa por nitratos de orixe agrario ou observar a súa evolución o longo do tempo. Neste caso, a frecuencia de mostraxe é superior a un ano, e sobre todo nos puntos localizados en zonas de rega e chairas aluviais.

As redes de mostraxe periódico aportan información sobre as tendencias da calidade das augas, podendo así detectar variacións importantes nos parámetros analizados que nos permiten caracterizar a calidade das augas dos leitos muestreados, xa que se obteñen longas series de datos. Non obstante, sempre existen nunha bacía unha serie de puntos nos que o risco de que se produzan alteracións da calidade da auga é maior, e que realizando somente mostraxes mensuais poden pasar desapercibidos (a non ser que afecten de forma importante ó medio acuático). Estes puntos requirirán, polo tanto, un control especial que permita actuar de xeito inmediato e que sirva para a

detección da causa e o mantemento da calidade do recurso. Os principais parámetros que deben ser controlados son o pH, a temperatura da auga, conductividade eléctrica, osíxeno disolto, turbidez, o nivel e o caudal, amonio, carbono orgánico, cloruros e nitratos. Todos eles poden ser controlados en continuo e os resultados son analizados en tempo real para previr calquera alteración da calidade.

2.6.- Demanda de auga e dispoñibilidade de recursos.

A relación entre a demanda de auga e os recursos hídricos existentes establece a diferenza entre as zonas nas que os recursos son suficientes para cubrir as demandas e aquelas zonas nas que a demanda supera a dispoñibilidade.

O deterioro da calidade da auga é un problema de grande importancia que está en aumento en numerosas rexións do mundo. As causas deste deterioro son ben coñecidas no mundo desenvolto pero moito menos tidas en conta nos países en vías de desenvolto. As causas do deterioro da calidade das augas son moi variadas e afectan tanto ás augas doces como ás salgadas. Entre estas causas atopamos:

- Verquidos incontrolados e deficientes de augas residuais urbanas e industriais, así como de augas urbanas de choiva.
- Prácticas agrícolas deficientes.
- Contaminación atmosférica.
- Acumulación de sustancias químicas en solos e sedimentos.
- Excesivo bombeo de augas subterráneas coa consecuente intrusión de augas mariñas nas zonas costeiras.
- Minería e outras industrias de extracción.
- Destrución de zonas pantanosas.

Nos países industrializados o principal problema ven dado pola contaminación das augas xerada en núcleos urbanos e industriais, así como pola industria química. En numerosos países desenvolto case a totalidade das augas residuais dos núcleos urbanos é verquida sen nengunha clase de tratamento. Entre os numerosos efectos das augas contaminadas no medio ambiente atópanse os seguintes:

- Contaminación microbiolóxica
- Perda dos ecosistemas hídricos naturais
- Risco de existencia de afeccións crónicas do home asociadas á contaminación química.

- Perda da capacidade productiva dos solos regados a causa de procesos de salinización.
- Perda da reserva proteica dos peixes.
- Perda dos solos por erosión.

É importante tamén ter en conta que non todos os problemas de calidade das augas son únicamente consecuencia do impacto do home, por exemplo, as características xeoquímicas naturais poden xerar contidos elevados de ferro reducido, fluor e sales en augas subterráneas, diminuindo así o seu posible emprego como fonte de auga de bebida. Eventos naturais como erupcións volcánicas e os seus torrentes de lava, inundacións e secas, poden provocar un deterioro local e rexional do ambiente acuático. Sen embargo, os impactos destes eventos poden verse agravados debido á actividade do home, como é o caso da deforestación, canalizacións de ríos, etc,...

Á hora de ter en conta os posibles contaminantes no caso das augas subterráneas cabe salientar a existencia de numerosos contaminantes orgánicos e inorgánicos procedentes de fontes puntuais urbanas, industriais, minería,... O lixiviado de nitratos e de praguicidas, a acidificación, as intrusión de sales de orixe mariño ou procedentes do emprego de auga salgada para a rega. No caso das augas superficiais hay tamén numerosos contaminantes orgánicos e inorgánicos de fontes puntuais urbanas, industriais, nutrientes de focos difusos en áreas agrícolas e urbanas, contaminantes derivados de problemas de eutrofización, acidificación, filtracións de vertedoiros,... Véndose en todos os casos incrementados os efectos da contaminación cando existe un exceso de captación.

2.7.- A protección dos recursos superficiais.

Os recursos superficiais caracterízanse pola súa calidade e cantidade. En principio, a auga natural deberíase poder empregar para calquer uso, agás en casos moi concretos nos que o nivel basal ou contaminación natural por determinados elementos a fagan non axeitada para algún uso (como pode ser o caso da salinidade en bacías con extracción de sales). Non obstante, a contaminación ocasionada por diferentes actividades humanas é a que fai que a auga non sexa axeitada para uns usos específicos, establecéndose así unha relación calidade/cantidade de auga dispoñible. Isto fai preciso non unha

protección deste medio, senón unha xestión o máis axeitada posible dos sistemas de tratamento e depuración das augas consideradas de forma global.

2.7.1.- Protección da cantidade.

En principio, a auga é un medio que presenta a característica de ser renovable en termos físicos grazas o funcionamento continuo do ciclo hidrolóxico. Non obstante, a renovabilidade física da auga pódese ver impedida polo comportamento do home, convertindo en esgotable o que era renovable, xa que se extrae unha cantidade maior de auga da que se repón coas precipitacións interferindo así o funcionamento dos ciclos bioxeoquímicos mediante diferentes tipos de contaminación, entre os que se inclúe o quencemento global.

Por outra banda, tamén é preciso considerar que o tempo de paso ou residencia da auga no medio continental depende da xestión do solo e do medio en xeral. A deforestación, a impermeabilización do medio debida á urbanización, a modificación dos cursos dos ríos e a regulación dos mesmos, así como a extracción e o uso dos recursos fora do ciclo natural son os factores de modificación máis frecuentes. Nos últimos anos tamén se presta unha especial atención á xestión das augas de tormenta.

2.7.2.- Protección da calidade.

O obxectivo final dos plans de saneamento, tanto a nivel estatal como de bacía, é a mellora da calidade das augas mariñas ou continentais, o que inclúe as augas superficiais posteriormente empregadas como recurso.

Un dos axentes máis contaminantes é a agricultura, xa que os seus efectos sobre a calidade da auga son potencialmente máis importantes nas zonas de regadío, xa que a intensificación dos métodos de produción e o aumento da evapotranspiración asociada ás prácticas de rega tenden a concentrar no só os produtos químicos agrícolas senón tamén os contaminantes que leva a auga de rega (sales,...)

2.7.3- Perspectivas.

Na consideración global dos recursos convencionais superficiais dunha zona determinada plantéxase a necesidade de prever os incrementos da demanda en función do desenvolvemento económico, o aumento da poboación,... é dicir,

plantéxase un escaerio ou diversos escaerios de desenrolo da demanda e fanse previsións. Estes escaerios poden ser ou non reais, e polo tanto as previsións que se fan tendoos en conta son bastante inexactas. Debido a que a auga é unha ferramenta básica para o desenrolo, os erros poden ser críticos, e así, as estimas adoitan a facerse sobreestimando as demandas, feito que parece ser bastante lóxico desde o punto de vista dos xestores.

Neste marco, cando se estima a relación entre os recursos existentes e a demanda estimada acádanse uns límites perigosos a termo medio, e faise precisa a planificación de emprego de novos recursos ou mellorar a xestión dos existentes, incluíndo aquí tamén os recursos non convencionais.

2.8.- Xestión integrada dos recursos hídricos.

Os países deben ser capaces de garantir un suministro fiable e de acceso doado de auga non contaminada. A auga é un factor clave no fomento do medio rural, o cultivo de alimentos, a produción de enerxía, o pulo da industria, o sector servizos e a integridade dos ecosistemas e dos bens e servizos que estos proporcionan.

A auga amosa tamén os seus propios retos ó desenrolo, as inundacións/cheas, secas e doenzas transmitidas por ela poden chegar a exercer un importante impacto na poboación e na economía dos países.

A táctica escollida por cada país para facer fronte a esta cuestión dependerá da súa situación e prioridades de desenrolo pero deberá ter en conta:

- a) os numerosos vínculos entre as distintas actividades que inflúen e se ven influenciados polo desenrolo e xestión da auga, polo que é precisa a aplicación dun enfoque de xestión integral dos recursos hídricos.
- b) a forma de estimular o emprego máis eficaz da auga como recurso limitado.

2.8.1.- Qué é a xestión integrada?

Desenrolo e xestión coordinados dos recursos de auga, terra e outros asociados co obxectivo de optimizar dun xeito equitativo os beneficios socioeconómicos resultantes sen impedir a sostibilidade dos ecosistemas esenciais, o que leva consigo unha maior coordinación no desenrolo e xestión de terras e auga, augas superficiais e subterráneas, bacías fluviais e entornos costeiros e mariños adxacentes ou intereses río arriba e río abaixo.

Pero a xestión integrada dos recursos hídricos non somente se limita á xestión dos recursos físicos, senón que tamén á reforma dos sistemas humanos para que os beneficios derivados revirtan na poboación. Segundo a “Declaración de Dublín sobre auga e desenvolvemento sostible” (Conferencia internacional sobre auga e desenvolvemento, Dublín, 1992), a auga doce é un recurso limitado e vulnerable, esencial para a preservación da vida, o desenvolvemento e o medio ambiente. Dado que a auga é sostén de vida, unha eficaz xestión desta require un plantexamento holístico, así como a vinculación do desenvolvemento socioeconómico á protección dos ecosistemas naturais. Unha administración efectiva debe vincular os usos dos terreos e as augas no conxunto dunha bacía hidrográfica ou acuífero subterráneo.

O desenvolvemento e xestión dos recursos hídricos deben fundamentarse nun enfoque participativo no que se involucre os usuarios, planificadores e xestores a todos os niveis. O enfoque participativo conleva unha sensibilización acerca da importancia da auga tanto entre os xestores como na opinión pública. Significa que as decisións deben ser adoptadas no nivel máis baixo posible, a partir dunha consulta pública plena e a participación dos usuarios na planificación e aplicacións dos proxectos hidrolóxicos.

A auga ten un valor económico en todos os seus usos en conflito e debe ser asumida como un ben económico. Dentro deste principio, resulta fundamental recoñecer, en primeiro lugar, o dereito básico de todos os seres humanos a dispoñer de auga pura e de servizos de saneamento a un prezo asequible. O non recoñecemento do valor económico da auga no pasado deu lugar a un despilfarro deste recurso e a usos perxudiciais desde o punto de vista medioambiental. A xestión da auga coma un ben de valor económico é un factor fundamental para conseguir un emprego efectivo e equitativo da mesma, así como para promover a conservación e protección dos recursos hídricos.

2.8.2.- A importancia da optimización da auga.

A optimización do rendemento da auga e os recursos relacionados (incluíndo aquí os medios financeiros) é outra vía para maximizar o benestar económico e social derivado da auga, concebida coma un recurso escaso, e forma parte integral dun enfoque de xestión integrada dos recursos hídricos. Antes de simplemente “suministrar auga” o primeiro paso debe ser examinar as opcións

de optimización da auga, xa sexa reducindo o seu despilfarro ou mediante a súa redistribución. Dentro dos obxectivos perseguidos é preciso diferenciar entre a optimización tecnolóxica, baseada na xestión da demanda (optimización dos usuarios, reciclaxe e reutilización da auga, optimización do suministro) e a optimización distributiva baseada na asignación estratéxica da auga.

2.9.- Índices de calidade das augas superficiais.

A calidade das augas pode verse alterada como consecuencia das actividades humanas ou naturais que producen efectos adversos que cambian o seu valor físico químico ou ecolóxico. Así, calquera alteración da calidade física, química ou biolóxica da auga que provoque un efecto inaceptable no seu uso ou valor ecolóxico é considerada coma contaminación da auga, sendo un contaminante aquela sustancia que provoca a alteración. A contaminación das augas pode ser ocasionada por contaminación da atmósfera, que modifica a calidade das augas de choiva e a superficie do solo que afectará ás augas de escoamento, os usos do solo (agropecuarios, asentamentos humanos, construción de obras,...) a disposición libre de residuos sólidos e líquidos, verquidos accidentais de materiais na auga,... e pode ser ocasionada polas augas residuais.

O aumento o longo dos anos dos niveis de contaminación das augas superficiais trouxo consigo a necesidade de cuantificar e avaliar a calidade das masas de auga. O principal obxectivo radica en acadar un sistema indicador da calidade que poda agrupar os parámetros contaminantes máis representativos, dentro dun marco de referencia unificado. Para que un índice de calidade da auga sexa práctico débense reducir a grande cantidade de parámetros existentes a unha forma máis sinxela. Se o deseño do ICA é o axeitado, o valor do índice pode ser representativo e indicativo do nivel de contaminación existente, e comparable con outros para enmarcar rangos e detectar tendencias.

Para a agrupación dos parámetros no ICA existen dúas técnicas básicas (Brown, 1973), por un lado están as técnicas aritméticas e por outro as multiplicativas. Os parámetros, independentemente da técnica empregada poden ser ponderados ou non, asignándolle diferentes pesos específicos para

cada parámetro. Segundo estudos realizados (Landwehr e Denninger, 1976) demostrouse que o emprego de técnicas multiplicativas é moito máis sensible á variación dos parámetros, reflexando así con maior precisión un cambio de calidade. A ponderación dos distintos parámetros (Ott, 1978) ten o risco de introducir un certo grado de subxectividade na avaliación pero o mesmo tempo suxire que é importante unha asignación reacional e unificada dos devanditos pesos de acordo ó uso da auga e da importancia dos parámetros en relación ó risco que implique o aumento ou diminución da súa concentración.

Un índice de calidade das augas debe ser unha ferramenta útil que permita comparacións entre diferentes masas de auga baixo un criterio unificado que debe ser sinxelo e representativo. Existen, en principio, dous tipos de ICA, por un lado temos aqueles que están baseados nas características físicoquímicas das augas, mentres que existen outros que se basean nas características biolóxicas das mesmas. A principal diferenza entre ámbolos dous tipos de ICA é que os métodos físicoquímicos aportan unha información que pode ser moi detallada, da natureza das especies químicas da auga e das súas propiedades químicas, pero sen aportar información da súa influencia na vida acuática, mentres que os métodos biolóxicos dannos esa información pero non nos indican a presenza nin nos dan información acerca dos contaminantes responsables. En vista disto, o ideal é realizar un estudo conxunto con indicadores de ámbolos dous tipos.

2.10.- Hidroloxía de bacías.

As bacías constitúen un área donde interdependen e interactúan, nun proceso permanente e dinámico a auga cos sistemas físicos (recursos naturais) e bióticos (flora e fauna). Os cambios no emprego dos recursos naturais, principalmente terra, traen consigo unha modificación do ciclo hidrolóxico dentro da bacía.

Unha característica fundamental das bacías é que nos seus territorios prodúcese a interrelación e interdependencia entre os sistemas físicos e bióticos e o sistema socioeconómico, formado polos usuarios das bacías, xa sexan habitantes ou interventores da mesma. A dependencia dun sistema hídrico compartido e dos camiños e vías de acceso, e o feito de que deben

enfrentar riscos similares, confiren ós habitantes dunha bacía características socioeconómicas e culturais comúns (Dourojeanni *et al.*, 2002).

A pesares de que as bacías son as unidades territoriais máis axeitadas para a xestión integrada da auga, debe terse en conta que non son os únicos espazos posibles para a xestión dos recursos naturais ou do ambiente en xeral. Isto é válido para:

- Ordenación e manexo de augas subterráneas, xa que os límites hidrolóxicos coinciden xeralmente cos hidroxeolóxicos.
- Superficies mariñas que non inclúen franxas costeiras e deltas.
- Son pouco relevantes nas zonas planas ou de aridez extrema e deben ser expandidos a subrexións hidrolóxicas con características productivas e ecolóxicas similares.
- Situacións complexas de administración para os distintos niveis de goberno.
- Nos casos nos que os ámbitos territoriais de acción de organismos públicos e privados non coinciden cos límites das bacías, ou que dificultan a acción coordinada da auga.

2.11.- Estudo dos recursos hídricos en Galicia.

Un dos principais traballos que profundiza na descrición e caracterización hidrolóxica dos nosos ríos foi elaborado no ano 1992 por Río Barja Lestegás, “Os ríos Galegos” e na actualidade é unha das obras de referencia no que á hidroloxía galega se refire. No 1993 publicouse tamén “As concas fluviais de Galicia” (Díaz-Fierros *et al.*, 1993) no que se realiza unha caracterización das mesmas e unha análise detallada na procura das principais características de transmisión dos contaminantes e os riscos potenciais de contaminación das súas augas. É imprescindible citar aquí a existencia dun traballo que aúna os estudos realizados sobre a auga en Galicia: “As Augas de Galicia” (Díaz-Fierros, 1996), no que se abordan con maior ou menor profundidade (debido ó desenvolvemento desigual das diferentes ramas da hidroloxía dentro da nosa Comunidade) algúns dos campos da hidroloxía galega.

Posteriormente a estes traballos, en Galicia leváronse a cabo diferentes estudos acerca da calidade química das augas dos seus ríos, que poden aportarnos unha idea xeral da súa calidade natural. A Dirección Xeral de Obras

Hidráulicas elaborou unha rede de control da calidade química da auga que conta con un total de 12 estacións de mostraxe nos principais ríos galegos, existindo rexistros dende hai aproximadamente 20 anos. Existen tamén outros estudos sobre a calidade química das nosas augas, como por exemplo os levados a cabo por Antelo *et al.*, (1986, 1987, 1990, 1996) nos que se recollen datos das principais bacías de Galicia-Costa (entre elas a que se enmarca no presente traballo, a bacía do Anllóns) nun total de 138 puntos de mostraxe e tamén de un total de 100 puntos en bacías intercomunitarias e cuxo obxectivo é realizar unha clasificación das augas superficiais destinadas á produción de auga potable. Heras *et al.*, (2002) realizou tamén estudos que analizan a calidade da auga do río Ulla co obxectivo de facer unha análise predictiva da calidades das augas da bacía.

Realizáronse tamén numerosos estudos sobre a calidade das augas de distintos ríos galegos, como os realizados por Antelo e Arce, así como sobre o comportamento hidrolóxico das bacías e os distintos factores que poden intervir tanto nos procesos de contaminación das augas naturais como os procesos que interfieren o comportamento hidrolóxico das mesmas, dentro de estes traballos, entre outros atopamos os realizados no Departamento de Edafoloxía e Química Agrícola baixo a dirección do profesor Francisco Díaz-Fierros. Os últimos traballos realizados foron levados a cabo nas bacías do río Sar (Díaz-Fierros, Tabernero, 2000), do río Carballas (Varela Martínez, 2002), para os ríos Xallas e Ulla (Alfaro Monje, 2004). En todos estes traballos búscase a integración dos resultados de calidade das augas dos devanditos ríos e as posibles fontes de contaminación (puntual ou difusa) que orixinan as alteracións da calidade natural das augas, así como a busca de medidas correctoras. Xa no campo meramente hidrolóxico atopámos o traballo de Álvarez Enjo (2000) no que se fai unha análise exhaustiva das precipitacións máximas e enchentes para as bacías de Galicia-Costa.

Na actualidade, e formando parte da implantación da Directiva Marco da Auga en Galicia as autoridades competentes están desenrrolar traballos encamiñados a coñecer en profundidade o estado actual das bacías Galegas tanto en calidade como en cantidade do recurso hídrico e que posibilitarán levar a cabo as actuacións pertinentes para tentar acadar os obxectivos establecidos pola Directiva Marco de Augas.

3.- MATERIAIS E MÉTODOS

3.- MATERIAIS E MÉTODOS.

3.1.- MATERIAIS.

3.1.1.- *Análise hidrológico.*

Para a elaboración do presente traballo foi necesaria a recopilación dunha grande cantidade de datos, o maior peso de toda esta información téñeno os datos hidrolóxicos, constituídos por todos os datos hidrométricos (niveis e caudais medios diarios) rexistrados na estación de Anllóns durante o período tomado como referencia, que abrangue dende o ano hidrolóxico 1970/71 ata o 1999/00. Debido á falta dalgúns anos, e doutros con problemas claros de calidade nos rexistros, o total de anos hidrolóxicos seleccionados foron 22. É importante destacar que durante este período a xestión da estación de Anllóns pasou por varias mans, nunha primeira fase era a “Confederación Hidrográfica de Norte” a encargada da recopilación da información hidrométrica, e posteriormente, chegando ata a actualidade, o organismo encargado de desempeñar ese traballo é “Augas de Galicia”.

Así mesmo é preciso falar dos materiais empregados para o rexistro en continuo dos niveis do río durante os dous anos de observacións. Para levar a cabo este traballo empregouse unha sonda capacitiva e un rexistrador automático dos niveis do río.

O material empregado na realización das campañas de aforo foi, basicamente, un molinete hidrométrico OTT C2 ou C20, dependendo da dimensión da sección de aforos e o caudal circulante, e o nivel topográfico co obxectivo de determinar a pendente da superficie da auga .

Parte dos datos climatolóxicos usados obtivéronse a partir da “Guía resumida del clima en España” (MOPTMA, 1995b), e empregáronse as series de precipitación de diversas estacións pluviométricas situadas tanto dentro da bacía e nas súas proximidades, pertencentes o Centro Meteorolóxico Territorial de Galicia (CMTG) para o procesamento dos datos de precipitación anual e precipitacións máximas diarias. No axuste rexional de frecuencia das precipitacións empregáronse as series de A Coruña e de Montaos, xa que son as series completas máis próximas á bacía do Anllóns dentro do período normal de 30 anos recomendado pola OMM para os cálculos dos valores medios de precipitación.

3.1.2.- Información cartográfica.

A calidade da información cartográfica é a principal limitación á hora de obter uns resultados fiables da morfometría dunha bacía e das demais características xeográficas da mesma, polo que a selección dunha escala de análise adecuada é un dos principais factores a ter en conta. Tendo en conta e extensión da bacía a estudar, a escala seleccionada para a análise xeográfica da bacía do río Anllóns, na presente tese foi a 1:50000, para dita análise dixitalizáronse as curvas de nivel, cada 20 metros, correspondentes as follas topográficas 1:50000 do “Servicio Geográfico del Ejército” da bacía a analizar, así como a súa rede de drenaxe. Do mesmo xeito, para estudar a xeoloxía predominante na bacía empregáronse os mapas 1:50000 do Instituto Geológico e Minero de España (IGME), a partir dos que se elaborou un mapa de permeabilidades de toda a rexión de estudo. Na figura 3-1 represéntase o mapa da bacía do río Anllóns coas follas 1:50000 necesarias para levar a cabo o traballo realizado.

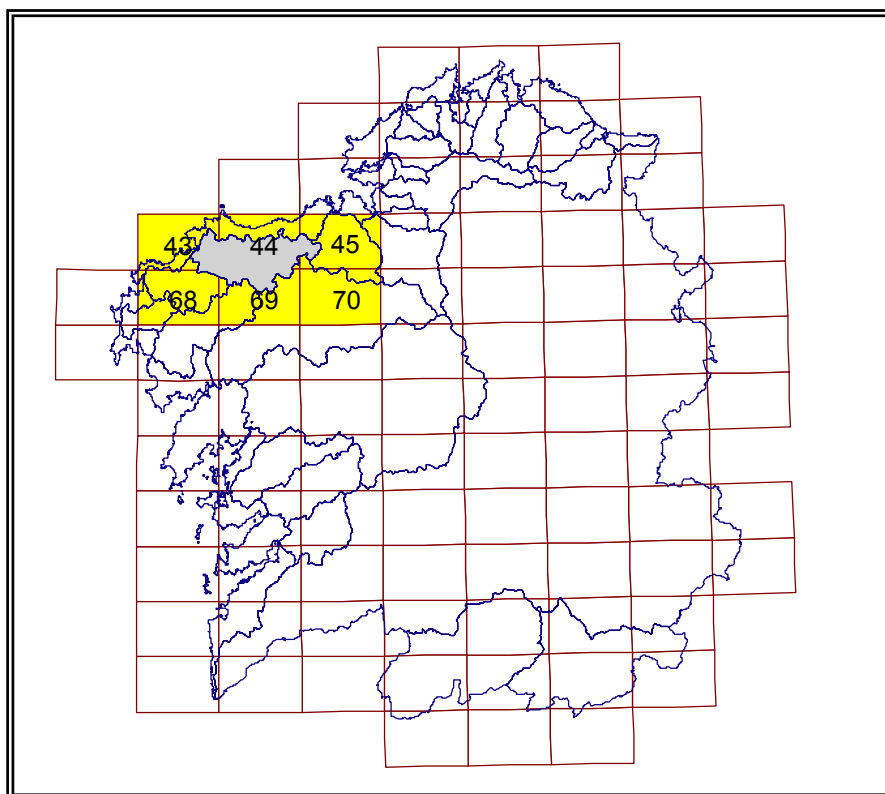


Figura 3-1. Follas 1:50000 empregadas para a elaboración da cartografía da bacía do Anllóns.

A información litolóxica e hidroxeolóxica da bacía recolleuse do Mapa hidroxeolóxico 1:200000 que foi elaborado por EPTISA no mes de outubro do

1991, para o “Estudio de recursos de aguas subterráneas de Galicia”, da Consellería de Ordenación do Territorio e Obras Públicas (XUNTA, 1991).

Utilizouse tamén cartografía para o estudo dos distintos usos do solo na bacía, a seleccionada foi a procedente do proxecto CORINE Land Cover (CLC90) 100m versión 12/2000, proxecto desenrolado pola Axencia Medioambiental Europea (EEA), que ten como obxectivo fundamental a captura de datos de tipo numérico e xeográfico para a creación dunha base de datos europea a escala 1:100000, sobre a cobertura ou ocupación do solo.

3.1.3.- Calidade de augas. Instrumentación.

Para a realización das análises de calidade das augas recollidas na bacía do río Anllóns podemos dividir os materiais empregados en dous grupos:

3.1.3.1.- Análises de campo.

A continuación cítanse os parámetros que foi preciso medir in situ e os materiais instrumentais empregados na súa medida.

- **Osíxeno Disolto:** electrodo de membrana portátil WTW OXI96 E HANNA HI 8424.
- **pH:** electrodo portátil HANNA 8424.
- **Conductividade Eléctrica:** electrodo portátil CRISON 523 E HANNA HI 9033.
- **Temperatura:** sonda electrométrica portátil CRISON 637 E HANNA HI 8424.

3.1.3.2.- Análises de laboratorio.

Unha vez no laboratorio, os instrumentos empregados para realizar as análises correspondentes son os que se detallan a continuación.

- **Sólidos en suspensión:** empregouse un sistema de filtración por vacío e filtros de membrana de 0.45µm. Así mesmo foi preciso tamén o uso dunha balanza analítica e unha estufa.
- **Bicarbonatos:** nesta determinación somente se precisou unha bureta de vidro para realizar a valoración.

- **Demanda Química de Osíxeno:** para a súa determinación os materiais necesarios foron un dixestor e unha bureta para realizar a valoración.
- **Carbono Orgánico Total:** foi determinado mediante un aparato específico para a determinación do TOC (T5000).
- **Nitróxeno total Kjeldahl:** para a súa determinación foi necesario un dixestor das mostras, un destilador e unha bureta para realizar a valoración.
- **Sulfatos, nitratos, nitritos, fósforo total e soluble, silicio:** determináronse empregando un espectrofotómetro UV-Visible modelo “CARY 100 Conc” de la casa VARIAN.
- **Amonio:** determinouse empregando un electrodo específico de amonio ORION 720.
- **Cloruros:** empregouse un potenciómetro SS-1 BECKMAN CENTURY cun electrodo selectivo para cloruros.
- **Calcio, magnesio, sodio e potasio:** foron determinados con un espectrómetro de absorción-emisión atómica SPECTRA AA 220 FS, de VARIAN.
- **Cromo, cobre, zinc, manganeso, aluminio, ferro, chumbo e cadmio:** determináronse con unha cámara de grafico (HGA 700) acoplada a un espectrofotómetro PERKIN-ELMER.
- **Mercurio:** analizouse cun espectrofotómetro PERKIN-ELMER equipado con unha célula de cuarzo.

3.1.3.3.- Análises das enchentes.

É importante destacar aquí a instrumentación empregada para a realización das mostraxes, da que posteriormente se realizará unha descripción máis detallada. Para a mostraxe das enchentes empregouse un mostreador automático SIGMA 900 que, o estar acoplado o rexistrador automático dos niveis do río, permitiu unha axeitada selección das mostras a recoller en función das variacións do nivel da auga no leito do río.

3.2.- MÉTODOS.

3.2.1.- Análise hidrolóxica.

3.2.1.1.- Hidrometría.

O volume de auga que pasa a través da sección transversal dun río por unidade de tempo denomínase caudal, e exprésase normalmente en m^3/s . O principal obxectivo da medición de caudais é establecer unha relación entre os caudais observados en m^3/s (Q) e os niveis da auga en metros (H). Esta relación é o que se denomina “curva de gastos”, e a súa correcta determinación e axuste é un paso fundamental de cara o estudo dos procesos hidrolóxicos.

Existen distintos métodos para realizar a medición de caudais (Chow, 1964), e os máis utilizados son os métodos indirectos, que miden características individuais da corrente para despois chegar a obter, por medio de cálculos posteriores, o valor do caudal. Dentro de estes métodos, o máis utilizado é o método do aforo hidrométrico, tamén coñecido como método área-velocidade, xa que se basea na seguinte ecuación:

$$Q = V \times A \quad (3.1)$$

onde:

- Q = caudal da sección de fluxo (m^3/s).
- V = velocidade media da sección (m/s).
- A = área da sección transversal (m^2).

Este método é o recomendado pola Organización Meteorolóxica Mundial (WMO, 1980a) e é o de máis extensa distribución entre todos os servizos hidrometeorolóxicos de todos os países.

Para unha mellor comprensión do método, na seguinte figura mostrase a distribución volumétrica do fluxo que pasa por unha sección transversal en cada unidade de tempo.

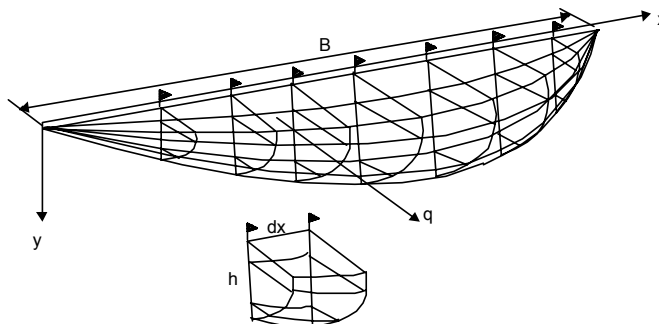


Figura 3-2. Modelo área-velocidade.

Aquí temos que ter en conta que a dinámica do fluxo non é homoxénea, é dicir, a velocidade da auga non é igual nos distintos puntos da sección transversal, isto débese a que o campo dinámico varía coa profundidade e tamén varía a medida que o fluxo vai afastándose das ribeiras. Deste xeito, as maiores velocidades obsérvanse na superficie e nos puntos medios da corrente, mentres que nas marxes e no fondo rexístranse os valores mínimos.

O método área-velocidade subdivide o fluxo en diferentes seccións individuais, cada unha das cales terá un caudal parcial ou caudal unitario (q , m^2/s) que non é máis que o produto da área pola velocidade media da corrente. Unha vez coñecidos estes caudais unitarios xa estamos en condicións de coñecer o caudal total (Q , m^3/s).

3.2.1.1.1.- Aplicación analítica do método área-velocidade.

O método subdivide o fluxo en seccións individuais comprendidas entre un número determinado de verticais que dependen la anchura da corrente, e que cortan perpendicularmente a área mollada da sección transversal.

Para a aplicación do método é preciso calcular para cada unha das “ n ” verticais (figura 3-3) a velocidade media ($V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$) e as súas correspondentes profundidades ($h_1, h_2, h_3, \dots, h_n$).

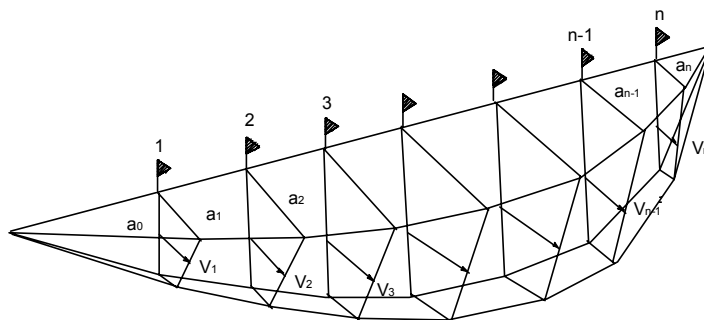


Figura 3-3. Esquema para o cálculo do caudal analiticamente.

Unha vez feito isto, segundo a seguinte expresión podemos calcular:

$$Q = K_1 \bar{V}_1 a_0 + \frac{\bar{V}_1 + \bar{V}_2}{2} a_1 + \frac{\bar{V}_2 + \bar{V}_3}{2} a_2 \dots + \frac{\bar{V}_{n-1} + \bar{V}_n}{2} a_{n-1} + K_2 \bar{V}_n a_n \quad (3.2)$$

onde :

Q = caudal total a través da sección transversal en m^3/s .

$\bar{V}_1, \bar{V}_2, \dots, \bar{V}_{n-1}, \bar{V}_n$ = velocidade promedio en cada unha das verticais en m/s .

$a_0, a_1, \dots, a_{n-1}, a_n$ = áreas parciais da sección transversal en m^2 .

K = coeficiente que se aplica á velocidade media, correspondente as verticais máis próximas as marxes, considera a diminución da velocidade media debida á rugosidade das marxes e á existencia de estancamentos de auga (espacios mortos).

Na seguinte táboa recóllense os distintos valores que pode ter K en distintas condicións:

Táboa 3-1. Distintos valores do coeficiente K .

Condición da ribeira	K
Pendiente suave con profundidade 0 na ribeira	0.7
Ribeira natural e irregular	0.8
Ribeira revestida dun material uniforme	0.9
Presencia de espacios mortos	0.5

3.2.1.1.2.- Medición da velocidade.

A medición da velocidade nas distintas verticais faise empregando o molinete hidrométrico. O molinete está constituído por unha hélice, un corpo, un sistema de rotación, un dispositivo de contacto e un sistema de rexistro das voltas que da a hélice nun intervalo de tempo predeterminado. Somerxido na auga, a hélice xira debido á velocidade da corrente, e a velocidade de xiro da hélice é proporcional á velocidade puntual da corrente na profundidade na que se está a realizar a medición.

Existen numerosos tipos de molinetes, e cada un ten unha curva de calibrado característica que nos da a relación entre a velocidade da corrente e o número de revolucións da hélice.

A velocidade media na vertical obtense da medición da velocidade nun determinado número de puntos desa vertical. De todos os métodos que existen para dita determinación (WMO, 1994), destacan os seguintes :

1. Método de un punto.
2. Método de dous puntos.
3. Método de tres puntos.
4. Método de cinco puntos.
5. Método combinado.

Método de un punto.

A medida da velocidade media na vertical realízase á profundidade de $0.6H$ desde a superficie libre da auga ou o que é o mesmo a $0.4H$ dende o fondo.

Método de dous puntos.

Para levar a cabo este método as velocidades son medidas a 0.2 e 0.8 de profundidade e tómasse a velocidade media na vertical (figura 3-4) como a media aritmética.

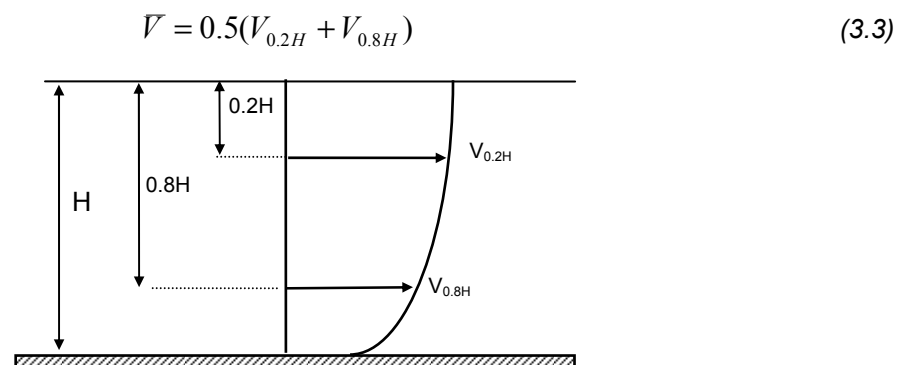


Figura 3-4. Determinación da velocidade media na vertical polo método dos dous puntos.

Método de tres puntos.

Neste método a velocidade media na vertical determínase medindo a velocidade en tres puntos que son: $0.2H$, $0.6H$ e $0.8H$.

Método de cinco puntos.

Aquí as medidas realízanse a $0.2H$, $0.6H$ e $0.8H$, e ademais tamén se realizan medicións o máis preto posíbel da superficie da auga (0.15 m) e do fondo do leito do río.

Método combinado.

É o máis usado na práctica, é unha combinación dos métodos anteriores. O número de puntos de medición da velocidade na vertical variará en función da súa profundidade (táboa 3-2). Este é o método que se aplica normalmente nos aforos a vadeo e non é recomendable en profundidades superiores a 0.8 m, xa que se pon en perigo a seguridade do observador.

Táboa 3-2. *Puntos de medición da velocidade en función da profundidade na vertical.*

Rango de profundidade (m)	Profundidade á que se mide a velocidade
Ata 0.20	0.5 H
De 0.21 a 0.40	0.6 H
De 0.40 a 0.60	0.2 H y 0.8 H
Máis de 0.60	0.2 H; 0.6 H y 0.8 H

Duración da medición puntual da velocidade na vertical.

A duración da medición da velocidade nun punto dado na vertical será de 30 á 70 segundos ($\Delta=30-70$ seg), e poderase repetir a medición puntual co fin de comprobar unha medición dubidosa.

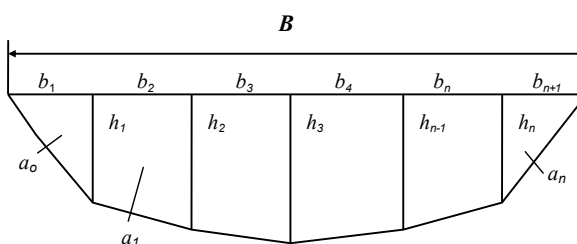
Separación entre verticais.

A separación entre as distintas verticais deberá ser tal que o caudal parcial entre dúas verticais non sexa superior ó 10% do caudal total na sección. Pero esta determinación non é sinxela de realizar se non se teñen medicións previas, polo que, o que se recomenda, é seleccionar o número de verticais en función do ancho da corrente (táboa 3-3).

Táboa 3-3. *Espacio entre verticais en función do ancho da corrente.*

Ancho da corrente, (m)	Distancia entre verticais, (m)
Ata 1,20	0,20
De 1,20 a 3,00	0,30
De 3,00 a 5,00	0,40
De 5,00 a 8,00	0,50
De 8,00 a 10,00	0,80
> 10,00	1,00

Unha vez decidido o número de verticais, para cada unha delas determinarase a profundidade (h) é a distancia (b) (figura 3-5) con respecto á vertical precedente .

**Figura 3-5.** *Esquema para o cálculo da área viva da sección transversal entre verticais.*

Segundo esto, a área total da sección transversal determinarase como:

$$A = \frac{b_1 + h_1}{2} + b_2 \times \frac{h_1 + h_2}{2} + b_3 \times \frac{h_2 + h_3}{2} + \dots b_n \times \frac{h_{n-1} + h_n}{2} + \frac{b_{n+1} + h_n}{2} \quad (3.4)$$

3.2.1.1.3.- Características do tramo da sección de aforos.

A OMM recomenda para a selección do lugar de medición o seguinte:

- A sección deber ser recta e uniforme augas arriba do lugar de medición.
- O leito da sección deber ser suave, libre de vexetación, rochas ou outras obstrucións.
- O leito e as marxes da sección deben ser firmes e estables.
- A dirección de fluxo debe ser normal á sección de medición.
- O tramo de aforos non debe sufrir desbordamento durante as enchentes.
- O lugar de medición será de fácil acceso.
- As velocidades deben ser maiores de 0.15 m/s e menores de 2.5m/s.

3.2.1.2.- A curva de gastos.

As curvas de gastos representan a relación entre o nivel da superficie libre da auga e o caudal ou gasto que pasa pola sección, e constrúense a partir dos datos de distintos aforos realizados. Unha sección de aforos non ten unha única curva de gastos, xa que a variación da elevación da superficie libre da auga non é igual cando aumenta o caudal e cando este diminúe. Isto é debido a que durante o ascenso dos hidrogramas, a pendente hidráulica do fluxo é maior que durante o descenso. Ademais temos que ter tamén en conta que a sección de aforos seleccionada vai a estar variando debido á erosión e á sedimentación, polo que é axeitado realizar os aforos coa frecuencia debida para conseguir así unha curva de gastos perfectamente actualizada, a partires da cal, coñecendo o nivel da superficie libre da auga, coñeceremos o caudal ou gasto que está a pasar pola nosa sección de aforos.

3.2.1.2.1.- Axuste da curva de gastos para unha relación simple Nivel-Caudal.

Unha vez feitas as medicións necesarias do caudal, correspondentes o ano hidrolóxico (outubro-setembro) teremos como obxectivo definir a relación nivel-caudal (figura 3-6), que ten como base a ecuación recomendada no “ Manual Sobre el Cálculo de Caudales”, da OMM:

$$Q = C \cdot (H - a)^\beta \quad (3.5)$$

onde: Q = caudal, m^3/s .

H = nivel da superficie da auga, m.

a = nivel correspondente o caudal nulo.

C = caudal cando $(H-a) = 1,0$ m.

β = pendente da curva.

$$Q = 25.16 \cdot (H-0.24)^{1.5388} \quad (3.6)$$

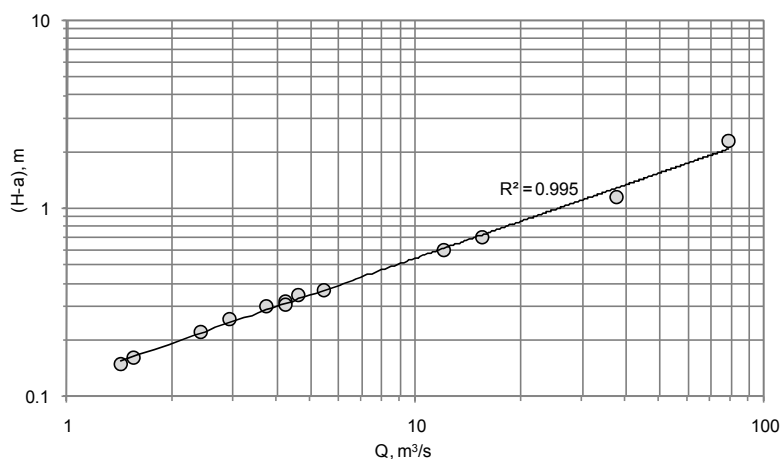


Figura 3-6. Exemplo dunha curva de gastos definida nunha das estacións de aforos do río Anllóns.

O nivel correspondente ó caudal do gasto nulo (a) determínase por tanteo, ata conseguir que os puntos situados en papel logarítmico formen unha liña recta. O valor da pendente (n) determinarase como a relación existente entre un tramo horizontal e outro vertical da recta que define a función $Q = f(H)$.

A ecuación coa que estamos traballando ten a vantaxe de que, ó ser unha liña recta, podemos extrapolar a relación nivel-caudal na súa parte alta de forma fundamentada. Esta ecuación pode ser axustada analiticamente por mínimos cadrados resolvendo un sistema de ecuacións:

$$\sum (y) - N \cdot (\log C) - \beta \cdot \sum (x) = 0 \quad (3.7)$$

$$\sum (x \cdot y) - \sum (x) \cdot (\log C) - \beta \cdot \sum (x^2) = 0 \quad (3.8)$$

onde: $\log Q = y$

$\log (H-a) = x$

N = número de observacións.

3.2.1.2.2.- Obtención da ecuación da curva de gastos a partir da fórmula de Manning.

Unha das mellores e máis empregadas fórmulas para o fluxo uniforme en canles abertos é a do enxeñeiro francés Robert Manning (Franzini, J. B., Finnemore E. J., 1999).

En unidades do Sistema Internacional, a fórmula de Manning exprésase da seguinte forma (Chow, 1994):

$$V(m/s) = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad (3.9)$$

onde:

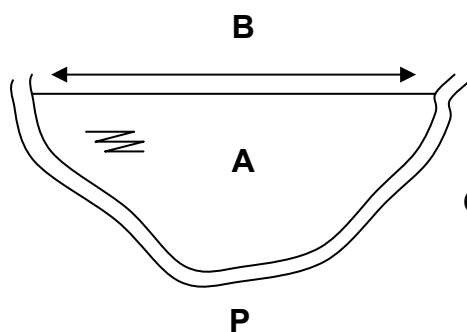
$$R = \text{radio hidráulico} = \frac{A \text{ (área mollada da sección transversal)}}{P \text{ (perímetro mollado)}}$$

S = pendente da superficie libre da auga

n = coef. de rugosidad de Manning

Sendo o perímetro mollado (figura 3-7) a lonxitude do contacto entre o leito e a auga na sección transversal.

A partires desta ecuación da velocidade podemos obter a ecuación para o caudal somente multiplicando pola área, e así quedáanos:



$$Q = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \cdot A \Leftrightarrow Q = V \cdot A \quad (3.10)$$

Figura 3-7. Parámetros característicos da sección de aforos.

Sendo B o ancho da corrente e A a área da sección transversal coñecemos tamén H_m , o calado medio empregando a seguinte relación:

$$H_m = \frac{A}{B} \quad (3.11)$$

No caso de canles regulares, e cando o ancho da corrente (B) é moito maior que o calado medio (Hm) vemos que o radio hidráulico (R) é aproximadamente igual o calado medio. Ademais, no caso de niveis altos o produto $n \cdot S$ pódese considerar constante de modo que:

$$A = B \cdot Hm \quad (3.12)$$

$$n \cdot S \approx cte$$

$$R = \frac{A}{P} \quad (3.13)$$

$$H = \frac{A}{B} \quad (3.14)$$

$$P \approx B \Leftrightarrow R \approx Hm$$

Volvendo á ecuación de Manning:

$$Q = (S^{1/2}/n) \cdot R^{2/3} \cdot A \text{ sendo } C1 = S^{1/2}/n = cte \quad (3.15)$$

quédanos que:

$$Q = C_1 \cdot R^{2/3} \cdot A = C_1 \cdot H^{5/3} \cdot B \quad (3.16)$$

como $B \approx cte$ entón:

$$C = C_1 \cdot B \quad (3.17)$$

$$Q = C \cdot H^{1.67} \quad (3.18)$$

$$Q = C \cdot (H - a)^\beta \quad (3.19)$$

3.2.1.2.3.- Extrapolación da curva de gastos.

A relación nivel-caudal ten que ser extrapolada en moitas ocasións fora dos rangos de caudais observados, especialmente na súa parte alta. Iso pódese evitar empregando a ecuación de Manning, no denominado método área-pendente, que usa as sinais deixadas polas enchentes e a información histórica sobre niveis para facer unha extrapolación fundamentada e obxectiva da curva de aforos na súa parte alta. En caso de non existir este tipo de información, o que se fai é aplicar o método que se describe a continuación. É un método sinxelo, que se basea na ecuación de Manning e, probablemente o método máis satisfactorio para levar a cabo a extrapolación da curva.

Segundo Manning, o caudal nunha canle aberta (Chow, 1994) pódese expresar como:

$$Q = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \cdot A \quad (3.20)$$

Se tomamos como constante $(S^{1/2}/n) = K$, o cal é válido para niveis altos, entón quedáanos que:

$$Q = K \cdot R^{2/3} \quad (3.21)$$

polo que: $K = (A \cdot R^{2/3})/Q \quad (3.22)$

Deste xeito podemos coñecer os distintos valores de K sen ter necesidade de facer unha estimación do coeficiente de rugosidade de Manning e poderemos facer una representación gráfica dos mesmos fronte os niveis observados (figura 3-8).

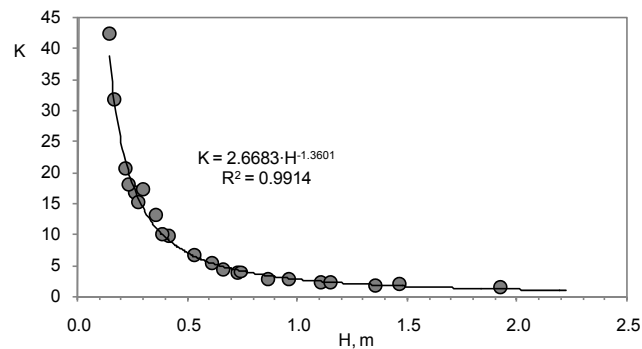


Figura 3-8. Obtención do valor de K para a extrapolación da curva de gastos a partir da ecuación de Manning.

Mediante a realización de traballos de campo (aforos) pódense coñecer o resto dos parámetros característicos da sección de aforos, así, co coñecemento do radio hidráulico (R) e a área da sección (A) estaremos en condicións de coñecer os valores de $AR^{2/3}$ en función do nivel observado. Na seguinte figura obsérvase un exemplo.

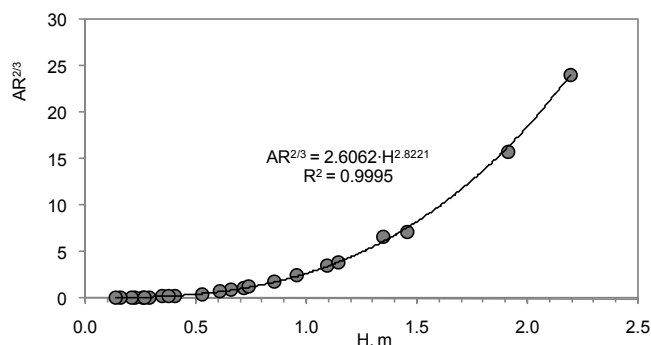


Figura 3-9. Obtención do valor de $AR^{2/3}$ para a extrapolación da curva de gastos a partir da ecuación de Manning.

Empregando este método poderemos coñecer en todo momento os valores de K e $AR^{2/3}$ soamente coa observación do nivel do río, e así poderemos calcular o caudal correspondente a ese nivel e ir extrapolando a curva de gastos para os niveis altos.

3.2.1.3.- Análise de frecuencia do escoamento e a precipitación.

Cando se aborda o tema da planificación e deseño de calquera tipo de obra hidráulica é preciso ter en conta os posibles eventos hidrolóxicos que terá que soportar. Existe unha gran complexidade nos procesos físicos que levan a cabo a xeración dun evento, deste xeito, a busca dunha estimación fiable baseada en leis da mecánica ou da física resultaría insuficiente ou demasiado complexa e de difícil manexo. O primeiro dos factores que fan que esto sexa así é a inherente aleatoriedade das tendencias das variables (principalmente as precipitacións) e do sistema hidrolóxico (topografía, características do solo,...). Outros factores importantes a ter en conta son os erros de medida e o descoñecemento dos procesos hidrolóxicos que teñen lugar. Chegados a este punto, a probabilidade e a estadística xogan un papel moi importante na análise hidrolóxica (Molina, 1986).

Un concepto moi importante á hora de realizar este tipo de análise é o concepto de *período de retorno* (T) (Maidment, 1993) que se define como a medida da probabilidade (en anos) de que un evento dunha determinada magnitude sexa igualado ou superado, e que matematicamente se pode expresar como:

$$T=1/P = 1/(1-p) \quad (3.23)$$

onde: P = Probabilidade que que ese evento sexa igualado ou superado.
 p = Probabilidade de que ese evento no sexa sobrepasado.

3.2.1.3.1.- Funcións de distribución de probabilidades utilizadas nos cálculos hidrolóxicos.

As series temporais de caudais, que son as que se contemplan no presente traballo, poden ser descritas por unha función de distribución de probabilidades e polo valor dos seus parámetros, sendo o número de parámetros estadísticos que se poden definir de forma fiable, función do tamaño mostral (Dalrymple, 1960). Polo xeral, o tamaño mostral deste tipo de series non permite o axuste de funcións de distribución de máis de tres parámetros, polo que serán estas as máis empregadas na análise hidrolóxica (WMO, 1990) e os parámetros a estimar son a media, a desviación estándar e o coeficiente de asimetría.

As funcións de distribución máis empregadas na práctica hidrolóxica (WMO, 1989) recóllense na táboa 3-4.

Táboa 3-4. Algunhas funcións de distribución de probabilidades utilizadas en hidroloxía.

Nome da función de distribución	Abreviatura	Referencias
Log-Normal	LN	(Hazen, 1914)
Pearson tipo 3	P3	(Foster, 1924)
Valores extremos tipo I	EV1	(Gumbel, 1941)
Valores extremos tipo II	EV2	(Gumbel, 1941)
Valores extremos tipo III	EV3	(Jenkinson, 1969)
Gamma de 3 parámetros		(Kritsky e Menkel, 1950)
Gamma	G	(Moran, 1957)
Log-Pearson tipo 3	LP3	(U.S.W.R.C., 1967, 1981)
Valores extremos xeneralizados	GEV	(Jenkinson, 1955)
Wakeby	WAK	(Houghton, 1978)
Boughton		(Boughton, 1980)
Valores extremos de dúas compoñentes	TCEV	(Rossi, et al., 1988)
Xeneralizada de Pareto	XP	
Loxística logarítmica	LLG	(Ahmad, et al. 1988)
Loxística xeneralizada	GLO	(Ahmad, 1988)

Existen distintas metodoloxías para o cálculo dos parámetros estadísticos que describen as funcións de distribución de probabilidades, como poden ser os métodos dos momentos ordinarios, o método da máxima verosimilitude, os momentos ponderados probabilisticamente, ou incluso outros menos usados en hidroloxía como os mínimos cadrados. No presente traballo, o método empregado para a realización desta estimación é unha alternativa relativamente recente, o método dos L-momentos (Hosking, 1990), que

realiza combinacións dos momentos ponderados probabilisticamente. Así, os parámetros calculados a partir dos L-momentos (L_1, L_2, L_3, L_4) son seguintes:

$$\text{Coeficiente de L-variación: } LCv = \tau_2 = \frac{L_2}{L_1} \quad (3.24)$$

$$\text{Coeficiente de L-asimetría: } LCs = \tau_3 = \frac{L_3}{L_2} \quad (3.25)$$

$$\text{Coeficiente de L-curtosis: } LCK = \tau_4 = \frac{L_4}{L_2} \quad (3.26)$$

3.2.1.3.2.- Selección da función de distribución.

A metodoloxía empregada para a selección da función de distribución a axustar basease nas relacións existentes entre os L-momentos LCK e LCs correspondentes a un conxunto de funcións de distribución teóricas. Existen expresións polinómicas que permiten a construción dos diagramas dos L-momentos para as funcións de distribución máis utilizadas, na figura 3-10 amósase un exemplo.

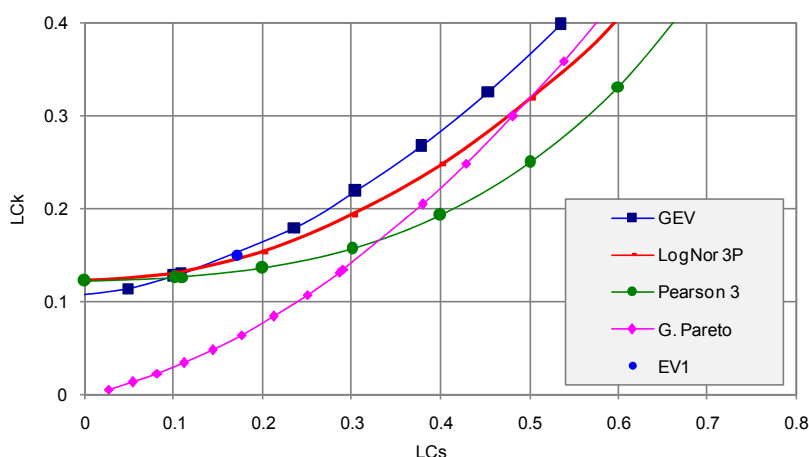


Figura 3-10. Diagrama das relacións entre os L-momentos para un grupo de funcións de distribución.

Deste xeito, unha vez calculados os parámetros característicos da serie temporal de caudais ou precipitación, mediante a representación no diagrama superior dos valores do LCK e LCs obtidos poderemos seleccionar a función de distribución á que mellor se axustan as nosas series, e proceder á estimación dos caudais en función das distintas probabilidades de sobrepaso, cálculo que

se realiza de distinta forma dependendo da función de distribución que teñamos que axustar.

3.2.1.4.- Curvas de duración de caudais.

As curvas de duración (Réménieras, 1968) son curvas de frecuencia acumuladas que representan a porcentaxe de tempo durante o cal un valor específico de caudal é igualado ou superado.

Estas curvas constrúense para poder ter coñecemento das magnitudes que poden acadar os eventos hidrolóxicos. A interpretación de cada curva en particular danos unha visión bastante axeitada sobre as características de regulación de cada bacía e do réxime de caudais (Heras, 1970), e poden ser empregadas para distintos propósitos, non sendo máis que unha forma de presentar os datos hidrolóxicos para poder posteriormente analizalos e interpretalos mellor.

Dentro das distintas aplicacións que se lle poden dar a este tipo de curvas podemos atopar estudos de aproveitamento de auga para rega e drenaxe, estudos de aproveitamento hidrolóxico (control de inundacións), análise de proxectos de encoro, deseño ou estudo de obras específicas dun proxecto hidrolóxico tal como obras de captación en cursos fluviais, obras de regulación ou encoros (vertedoiros ou comportas, obras de adecuación, obras de evacuación ou descarga, drenaxe de augas pluviais,...)

As curvas de duración de caudais son un instrumento moi importante no deseño, pero existen certas limitacións a ter en conta para evitar erros de interpretación: os datos non se presentan en secuencia natural, para construír as curvas de duración ordéanse en orde de magnitudes ascendente, perdéndose así a sucesión natural, de xeito que non saberemos se os caudais son mínimos ou máximos que ocorren en períodos consecutivos ou están distribuídos en todo o período de rexistro.

3.2.1.4.1.- Interpretación das curvas de duración.

A forma da curva pon de manifesto as características do caudal do río, así, unha curva con pendente pequena (próxima a cero) indica que os caudais do río proveñen, na súa meirande parte, das augas superficiais e do fluxo base e

así, nos períodos secos disporían de caudais estables de magnitude relativamente grande.

Unha curva con moita pendente indicará que a canle está suxeita a caudais moi baixos en épocas de secas e que ademais son caudais moi variábeis. Neste caso é probábel que en bacías relativamente pequenas a resposta de caudais ás choivas sexa case inmediata e esté máis influenciada pola variación das choivas que polo efecto de regulación da bacía e as canles.

A pendente do extremo superior indica o grado de almacenamento na zona de enchentes, é dicir, que si nun caso dado a pendente é moi alta indicará que o almacenamento por mor das cheas do río será relativamente baixo, e as enchentes serán de pouca duración e xeralmente a súa bacía é alta. Se posúe pendente moderada terá unha grande capacidade de almacenamento na zona de cheas ou ben drenará zonas pantanosas. A pendente no extremo inferior reflexa as características do río en canto o aporte de augas subterráneas se refire. Se a pendente é pronunciada o aporte será moi baixo e se é moderada indicará un almacenamento considerábel de augas subsuperficiais de fluxo base.

A partir da curva típica de duración de caudais pódense obter os seguintes valores característicos:

- **Caudal máximo:** é o caudal promedio que pode ser igualado ou superado durante dez días, que corresponde aproximadamente ó 2.75% do tempo.
- **Caudal mínimo (Q_{\min}):** é o caudal que pode ser igualado ou superado durante 355 días o ano, correspóndese polo tanto co 97.5% do tempo.
- **Caudal de augas altas (Q_{10}):** corresponde o caudal promedio entre 0 e 90 días o ano, é dicir, ata o 25% do tempo.
- **Caudal de augas medias (Q_m):** é o caudal promedio entre 90 e 270 días, e dicir, entre o 25% e o 75% da curva de duración.
- **Caudal de augas baixas (Q_{90}):** correspóndese o caudal promedio entre 270 e 365 días, equivalente ó 75% e o 100% do tempo da curva de duración.

3.2.1.4.2.- Clasificación das curvas de duración.

As curvas de duración de caudais pódense clasificar en función da súa forma en:

- **Curva típica de réxime torrencial:** indica que hai caudais altos con escoamento moi rápido, e a bacía ten moi pouco poder de regulación, sendo o réxime efémero.
- **Curva típica de ríos de chaira:** indica que ten caudais altos, e escoamento rápido, a bacía ten poder de regulación e o réxime é intermitente.
- **Curva típica de ríos grandes:** o escoamento de caudais altos non é rápido e a bacía ten un grande poder de regulación, o seu réxime é perenne.

Na figura 3-11 faise unha representación da forma das curvas de duración para diferentes tipos de ríos descritos.

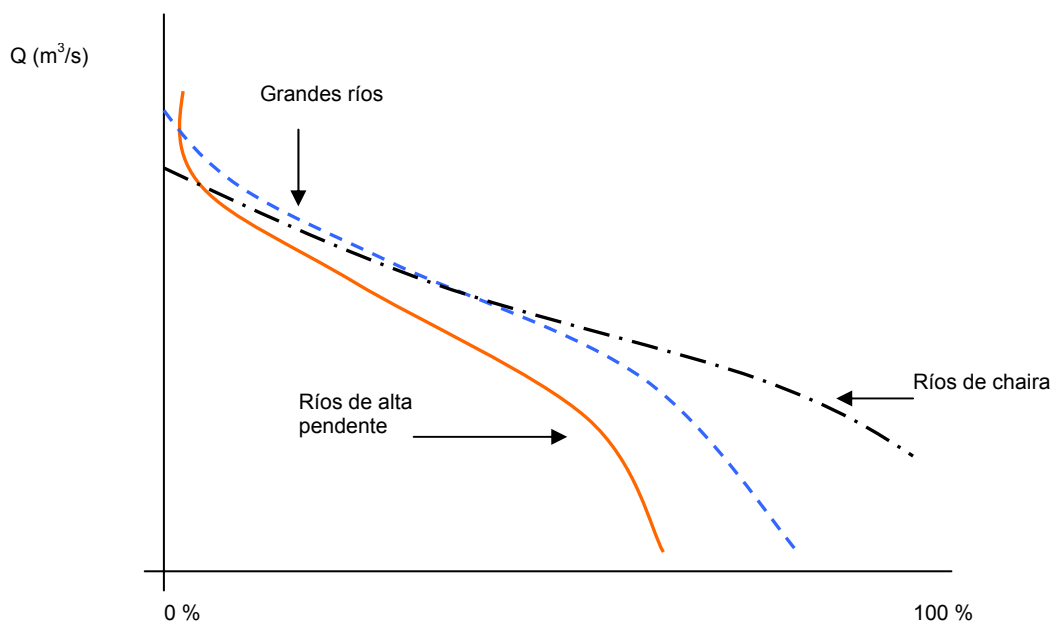


Figura 3-11. Comparación das distintas curvas de duración.

3.2.1.5.- *Análise do escoamento basal.*

3.2.1.5.1.- *Relación entre o caudal e a área da bacía.*

As relacións entre os caudais observados e a área da bacía ata o punto de aforo son un feito constatado, existindo numerosos modelos que tratan de elaborar un axuste axeitado destas relacións. O modelo aplicado na presente tese basease no proposto por Strahler (1984) no que o caudal e a área se relacionan a partir dunha ecuación potencial da seguinte forma:

$$Q_{obs} = a \cdot Ac^b \quad (3.27)$$

onde: a = ordenada na orixe, e que fisicamente representa o caudal correspondente a 1 km² de área na bacía
 Ac = área da bacía
 b = pendente da curva.

Os valores dos distintos parámetros da ecuación potencial axustada aportan información acerca do tipo de relación existente entre o caudal e a área, deste xeito, se o valor da pendente da recta (b) se aproxima á unidade, o que supón que a pendente da recta sexa aproximadamente de 45°, indicaranos que o caudal increméntase en razón directa coa área de drenaxe.

Na seguinte figura amósase un exemplo das relación encontradas entre o caudal nos distintos puntos de aforo e a área de bacía que drena a cada un deles na bacía do río Anllóns.

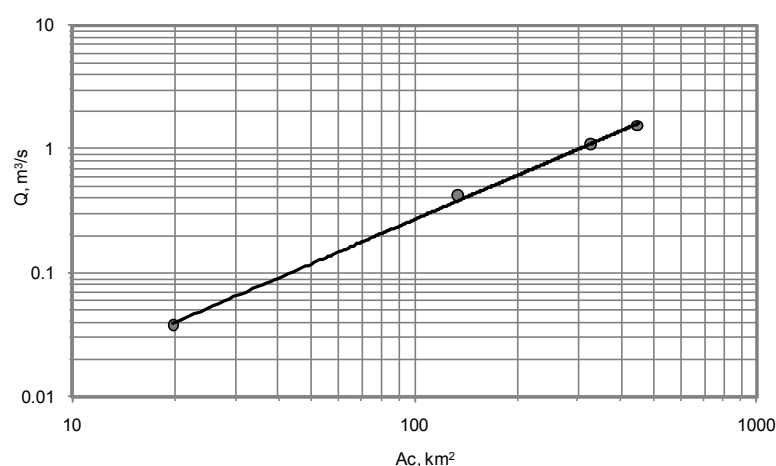


Figura 3-12. *Relación entre o caudal e a área de drenaxe en todas as estacións de aforos do río Anllóns.*

Cada un dos puntos da figura 3-12 representa un dos puntos de aforo na bacía, deste xeito, as estacións situadas na cabeceira na bacía están na parte inferior esquerda da gráfica, mentres que a medida que percorremos o río augas abaixo os puntos van ascendendo, deste xeito o punto máis próximo á desembocadura será o da parte superior dereita e polo tanto o que con maior caudal contará.

O estudo das relación entre os caudais observados e a área da bacía é unha ferramenta de grande utilidade que pon de manifesto a relación hidráulica entre o río e as augas subterráneas, podendo así clasificar os ríos en función da mesma como ríos gañadores, aqueles nos que o nivel freático alimenta o seu curso durante a maior parte do ano ou perdedores, nos que o nivel freático se nutre a partir do escoamento superficial do río.

3.2.1.5.2.- *Análise dos hidrogramas anuais.*

Os hidrogramas anuais son representacións gráficas do caudal fronte o tempo durante un ano, e amosan o balance a longo prazo da precipitación, a evaporación e o caudal dunha bacía. Existen diferencias moi significativas nos hidrogramas anuais, en función do réxime do río que se estudia (Chow, 1994), deste xeito, nun río de réxime perenne, como é o caso da grande maioría dos ríos galegos, a maior parte da capacidade da bacía provén do escoamento basal, feito que indica que unha grande proporción da precipitación é infiltrada e accede o río como fluxo subsuperficial, e que nos períodos nos que non existe esa precipitación segue a existir unha importante recarga subterránea.

A pesares de que a forma dos hidrogramas é moi variable, non só entre unha bacía e outra, senón tamén de unha a outra tormenta, é posible diferenciar en todos eles unha rama ascendente e outra descendente (tamén coñecida como curva de recesión) dentro das cuais se poden diferenciar varios tramos, como se observa na figura 3-13 (Aparicio, 1987). O punto de levantamento comeza cando a auga do evento de precipitación comeza a chegar á saída da bacía, e pódese producir inmediatamente despois de comenzo a choiva, durante a mesma ou cando xa transcorría algún tempo despois do inicio da precipitación dependendo de diversos factores como son o tamaño da bacía, o tipo de solo ou a intensidade e duración do evento.

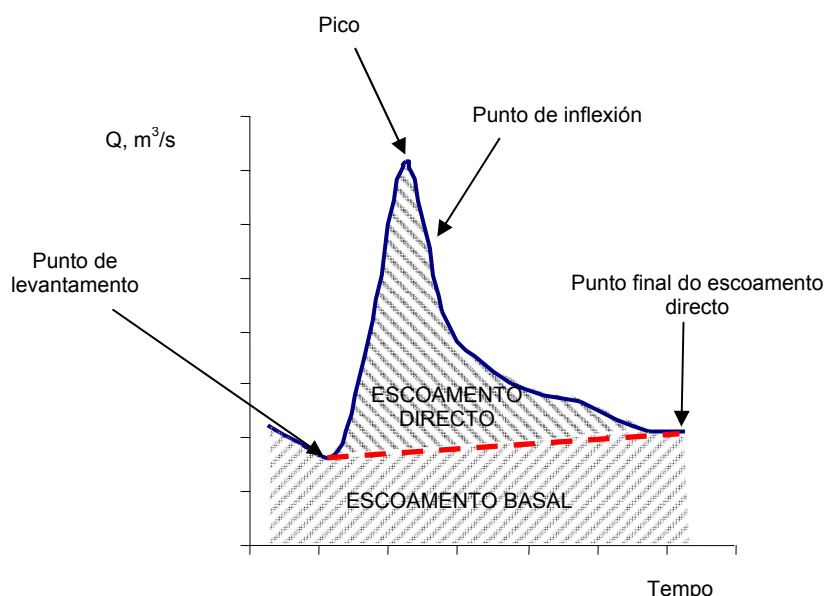


Figura 3-13. Partes que se poden observar nun hidrograma illado.

A partires do punto de levantamento iníciase a rama ascendente do hidrograma, e comeza a aumentar o caudal ata chegar ó seguinte punto significativo do mesmo, o pico, que é o momento no que se acaba o caudal máximo. Este punto presenta, desde o punto de vista enxeñeril, unha grande importancia xa que acostúmase a empregalo como parámetro de deseño para unha grande cantidade de proxectos. Despois do pico comeza a rama descendente do hidrograma e chega o punto de inflexión, que é aquel no que a choiva xa cesou, e a partir do cal o escoamento está constituído pola auga que queda sobre a bacía e que escoa polas canles, e polo escoamento subterráneo, deste xeito a rama descendente acaba o punto final do escoamento directo que é o punto de maior curvatura da curva de recesión, e a partir do cal o escoamento é samente de orixe subterránea.

3.2.1.5.2.1.- Metodoloxías para a separación dos hidrogramas nas súas compoñentes.

En calquera estudo, para poder correlacionar a precipitación cos hidrogramas que ésta xenera é preciso realizar previamente unha separación das compoñentes do hidrograma. É complicado coñecer con precisión a evolución dos niveis freáticos durante unha tormenta e o punto no que finaliza o escoamento superficial é difícil de distinguir, polo que a tarefa de separar as

compoñentes do hidrograma non é sinxela na maioría dos casos. Existen diferentes metodoloxías para realizar a separación dos hidrogramas nas súas compoñentes, a continuación descríbense algunhas desas metodoloxías.

a) O método máis sinxelo é o **método da liña recta**, que consiste en trazar unha liña recta horizontal desde o punto de levantamento do hidrograma. É un método aplicable a pequenos eventos de precipitación nos que os niveis freáticos apenas se ven alterados, e a súa principal desventaxa está en que sobreestima o tempo base (tempo que vai desde o punto de levantamento ata o punto de final do escoamento directo) e o escoamento directo.

b) Outra das metodoloxías basease na **análise de varios hidrogramas na procura dunha curva tipo de vaciado do escoamento basal**, para isto selecciónanse aqueles tramos nos que só existe escoamento basal. Mediante a representación conxunta de todos estes tramos defínese unha liña de vaciado do caudal basal, que é tanxente os extremos inferiores dos tramos. Deste xeito o superpoñer a liña definida sobre as curvas de recesión vense claramente os tramos nos que aínda existe escoamento directo, xa que non son tanxentes á liña de vaciado do gasto basal, e así pódese determinar o punto final do escoamento directo en cada hidrograma, que está situado no lugar de separación de ambas liñas. A principal desventaxa desta metodoloxía (que é moito máis precisa que a descrita anteriormente) reside no feito de que é preciso contar con varios hidrogramas rexistrados con anterioridade, o cal non sempre é posible.

c) A **correlación dos tempos de vaciado do escoamento directo con algunhas das características das bacías** é outro dos fundamentos nos que se basean outras metodoloxías. O método que amosa mellores resultados é o que busca a relación de dito tempo coa área da bacía. Esta é a filosofía na que se basea o modelo empregado para a separación das compoñentes dos hidrogramas no presente traballo polo que se describe con maior detalle máis adiante. É un método útil en bacías con áreas superiores os 3 km², amosando uns resultados bastante aceptables.

d) Outro método consiste en ***atopar o punto de maior curvatura das curvas de recesión dos hidrogramas***, ou o que é o mesmo o punto final do escoamento directo.

Unha vez coñecido o punto final do escoamento directo, por calquera das metodoloxías descritas, é preciso trazar a liña de separación entre o escoamento subterráneo e o superficial. Existen tamén diferentes criterios para a realización desta tarefa, desde o máis sinxelo que consiste en unir o punto de levantamento do hidrograma co punto final do escoamento directo, ou outros como continuar cara atrás a curva de vaciado do escoamento basal ata o tempo no que ocorre o pico e unir desde aí a prolongación co punto de levantamento, ou trazar dúas liñas rectas, unha horizontal a partir do punto de levantamento ata o tempo no que ocorre o pico e outra desde este punto ata o punto final do escoamento directo. Estes procedementos non son completamente precisos, pero é aceptable un erro na posición do punto final do escoamento directo de unha ou dúas veces a duración do evento, xa que a área baixo esta parte do hidrograma é, en xeral, só un pequeno porcentaxe do volume total escoado.

Metodoloxía de separación de hidrogramas empregada na presente tese.

Na análise dos hidrogramas anuais utilizouse o programa HYSEP (Hydrograph Separation), elaborado polo USGS (United States Geological Survey) (Ronal, A., 1996). Este programa foi deseñado para realizar a separación dos hidrogramas nas dúas compoñentes principais: escoamento superficial e basal, este último asociado tradicionalmente coa descarga da auga subterránea. Paralelamente o programa ofrece outras posibilidades que permiten realizar unha análise das relacións duración-frecuencia para as compoñentes superficial, basal e total dentro do período de tempo analizado.

Gracias a este programa pódese realizar a separación de fluxos a partir de tres métodos coñecidos como: *intervalo fixo*, *intervalo móbil* e *mínimo local*. Estes métodos, de forma xeral, pódese dicir que son capaces de trazar liñas entre os puntos máis baixos nos hidrogramas de escoamento, sendo a secuencia destas liñas conectadas a que define o escoamento nos hidrogramas.

Está constatado que a separación manual do hidrograma realizada por diferentes investigadores a partir dun mesmo método leva a obter diferentes valores relacionados coa aportación basal da bacía. Precisamente unha das vantaxes que ten o programa HYSEP é que permite eliminar as inconsistencias que se presentan o realizar este traballo manualmente, e o mesmo tempo permite rebaixar significativamente o tempo requirido para realizar a separación do hidrograma. Independentemente de que o programa permite realizar consistentemente os diferentes métodos existentes na práctica da separación de hidrogramas, é necesario destacar que esta segue tendo un carácter subxectivo.

Sloto (1991) realizou unha comparación dos resultados obtidos a partir da aplicación do programa HYSEP cos determinados manualmente por diversos métodos nas bacías do sudeste de Pennsylvania, chegando á conclusión de que existe un alto grado de concordancia entre os dous tipos de resultados.

No programa, a separación do escoamento superficial calcúlase a partires da seguinte relación empírica (Linsley *et al.*, 1973; Fetter, 1988):

$$N = Ac^{0.2} \quad (3.28)$$

sendo N o número de días despois (contados a partires do pico) de que o escoamento cesou e Ac é a área da bacía de drenaxe en millas cadradas. Se utilizamos a área en quilómetros cadrados, a relación anterior transfórmase en:

$$N = 0.827 \cdot Ac^{0.2} \quad (3.29)$$

O intervalo $2N^*$ utilizado para a separación do hidrograma é o valor do impar enteiro comprendido entre 3 e 11 máis próximo a $2N$. Se tomamos como exemplo unha bacía con 100 km^2 , onde N é igual a 2.077, o intervalo $2N^*$ é igual a 5, dado que é o valor do enteiro impar máis próximo a $2N$.

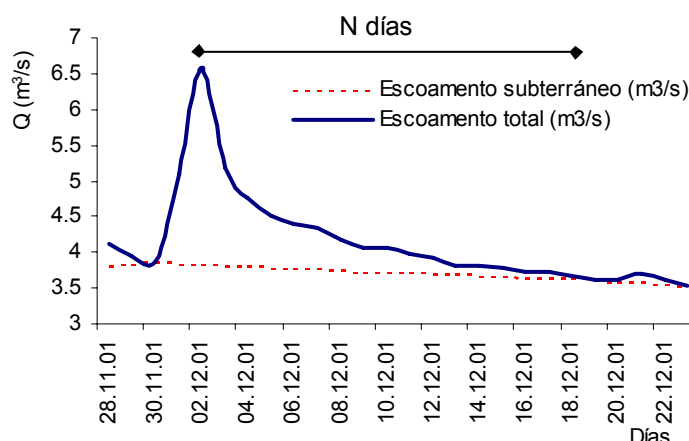


Figura 3-14. Separación de fluxos realizada polo HYSEP.

O proceso de separación (figura 3-14) comeza un intervalo ($2N^*$ días) antes do comezo da data seleccionada para o inicio da separación e remata un intervalo ($2N^*$ días) despois da data seleccionada para rematar. Con isto trátase de mellorar a exactitude nos períodos inicial e final da separación.

O método seleccionado para a separación das compoñentes é o *método do mínimo local*, que verifica o caudal de cada día para determinar se este resulta o mínimo na metade do intervalo menos 1 día ($0.5 \cdot (2N^* - 1)$ días) antes e despois do día analizado. Se resultase así, entón este é un mínimo local e conéctase por unha liña recta co mínimo local adxacente. En canto ós valores do escoamento basal localizados entre dous mínimos locais, o programa determinaos por interpolación lineal.

3.2.2.- Tratamento da información cartográfica.

3.2.2.1.- Introducción: Os Sistemas de Información Xeográfica.

Existen numerosas definicións que tratan de describir o concepto de Sistema de Información Xeográfica (SIX), de todas elas pódese entresacar que un SIX concíbese como a especialización dun sistema de bases de datos, caracterizado pola súa capacidade de manexar datos xeográficos que están xeorreferenciados, e que poden ser visualizados como mapas. É preciso destacar que un SIX non é soamente un sistema informático co que se poden elaborar mapas, senón que é unha ferramenta de análise que permite identificar as relacións espaciais entre características de varios mapas. Polo

tanto, os datos almacenados nun SIX non son simplemente representacións gráficas, senón que as bases de datos que conteñen poden ser reproducidas na escala desexada para a súa aplicación nun proxecto específico.

Dentro das posibles aplicacións dos SIX pódense citar: creación dunha cartografía actualizable facilmente, planificación da área de sembra de cultivos e plantacións forestais baseado en datos de usos potenciais e cobertura da terra actualizados, facilitar o manexo da información catastral e demográfica, manipulación e análise de imaxes de sensores remotos para diversos usos, planificación de recursos naturais e avaliación e monitorización do impacto das actividades humanas no medioambiente, distribución de recursos en zonas de desastres, planificación de mercado de produtos, e outras moitas aplicacións, entre elas as que veremos máis adiante dentro do campo da Hidroloxía.

Os primeiros SIX desenvolvidos foron creados nos primeiros anos da década dos sesenta, por Roger Tomlinson en Canadá (Canadian Geographic Information System). Eran SIX de tipo raster ou matricial nos que os datos estrutúranse en celas cadradas de iguais dimensións, tendo cada unha delas un valor único e creándo así un espazo continuo no que se representa a variación espacial dun atributo xeográfico determinado. Xa na década dos setenta comezaron a desenvolverse os SIX de tipo vectorial con superposición de polígonos, nos que a información sobre os atributos está almacenada en táboas asociadas e tendo así cada elemento asignados varios valores, cada un referido a un atributo diferente. Foi nos anos 80 cando apareceron os primeiros SIX no mercado, acadando un importante avance os SIX vectoriais, como por exemplo o ARC/INFO do Environmental Systems Research Institute (ESRI).

Na actualidade, os SIX integran ámbolos dous formatos de información (raster e vectorial) podendo pasar sinxelamente de un o outro, o que lles confire unha maior versatilidade no seu uso. Grazas os sistemas de información xeográfica pódese combinar de forma axeitada unha serie de información de base da que se poden obter numerosas informacións derivadas dunha forma doada, podendo combinar a información gráfica (mapas) coa estatística dun espazo determinado.

3.2.2.2.- Os Sistemas de Información Xeográfica e o medioambiente.

O tratamento, análise e recopilación da información necesaria para a realización de calquera investigación ambiental é un proceso laborioso debido o grande número de datos e informacións distintas que é preciso manexar. Neste punto os SIX son unha ferramenta fundamental xa que, dadas as súas características, facilitan en grande medida a realización de tarefas que doutro xeito durarían meses ou non poderían ser realizadas. O feito de que a meirande parte da información ambiental está ligada obrigatoriamente á información espacial ou xeográfica fai que os SIX sexan de especial utilidade no seu procesamento.

As aplicacións medioambientais dos SIX son moi diversas, desde o seu emprego na xestión de riscos ambientais (avaliación de impactos ambientais,...) o estudo dos usos do solo (CORINE-LAND COVER), a xestión de espazos naturais (*Sistema de Información Ambiental de Andalucía (SINAMBA)*), o control da contaminación (*Sistema Informático para el Control y prevención de la contaminación Atmosférica en Huelva (SICAH)*),... En resumo podemos dicir que os SIX teñen aplicación en calquera tarefa ou proxecto que teña unha compoñente territorial, podendo realizar comparacións entre diferentes escalas e perspectivas, diferenciar cambios cualitativos e cuantitativos e aportar unha grande capacidade de cálculo, así como integrar os datos tabulados e os xeográficos cos topolóxicos.

3.2.2.3.- Os Sistemas de Información Xeográfica na Hidroloxía.

A ciencia hidrolóxica basease na utilización de datos de distintas variables do ciclo da auga e da climatoloxía. A recolección de todos eses datos é un proceso laborioso que levan a cabo, con maior ou menor eficacia, os organismos gubernamentais. O emprego dos SIX como ferramenta básica para a integración de toda esa información é unha tendencia cada día máis frecuente nos estudos hidrolóxicos, e o seu emprego para a monitorización dos sistemas hidrolóxicos e a xestión da auga facilita, en grande medida, o emprego dos recursos existentes de forma sustentable, así como a implementación e deseño de numerosos proxectos. No campo da Hidroloxía, os SIX presentan multitude de aplicacións, desde o seu emprego a nivel de bacías, integrando así todos os elementos que as compoñen (redes de drenaxe,

réxime pluvial, zonas de recarga, tempos de concentración,...) e que son de vital importancia para unha axeitada caracterización e xestión. Poden ser empregados tamén na análise dos posibles impactos xerados por calquer acción que se poda levar a cabo na bacía (contaminación, deforestación,...) cobrando unha importancia moi grande á hora da delimitación das chairas de inundación.

Unha das principais funcións dos sistemas de información xeográfica no campo hidrolóxico é a posibilidade de realizar descripcións da topografía das bacías a partires dos modelos dixitais do terreo (MDT), que non son máis que representacións simplificadas da topografía dun terreo nun formato adecuado (raster) para o seu tratamento. A xeración dos MDT é un proceso laborioso que fai necesaria a existencia dunha boa información de base que se obtén a partires da dixitalización das curvas de nivel dos mapas cartográficos existentes, pero unha vez elaborado o MDT pódense determinar de forma rápida e sinxela as características morfométricas das bacías (mapa de pendentes, rede de drenaxe, altura media da bacías, pendente do cauce principal, delimitación de subbacías, direccións e acumulacións de fluxo,...)

Cada día son máis os modelos hidrolóxicos acoplados a un SIX, xa que lles proporcionan unha grande funcionalidade e potencia para conseguir simulacións o máis realistas posible, xa que para poder levar esto a cabo, os modelos hidrolóxicos precisan dunha grande cantidade de información dentro da cal é necesario ter en conta a variabilidade espacial de todos os datos necesarios cando se pretende modelizar o comportamento dunha bacía hidrolóxica, e facilitan, tamén dun xeito moi importante, os cambios de escenarios na modelización de forma rápida e eficiente.

Os sistemas de información xeográfica xogan tamén un papel moi importante na modelización hidráulica de canles abertos facilitando a introducción das características xeométricas das canles que, mediante a elaboración dun modelo dixital do terreo detallado son de fácil introducción nos modelos hidráulicos.

3.2.2.4.- Caracterización morfométrica da bacía.

Para levar a cabo a caracterización morfométrica da bacía do río Anllóns empregouse o SIX “**ArcView 3.2**” de ESRI, grazas o cal se determinaron de forma sinxela as características morfométricas das bacías, así como se realizou a integración das diferentes capas cos atributos necesarios para o desenrrolo da tarefa (xeoloxía, permeabilidades, precipitación,...). Na seguinte figura pódese observar unha captura da pantalla do software empregado.

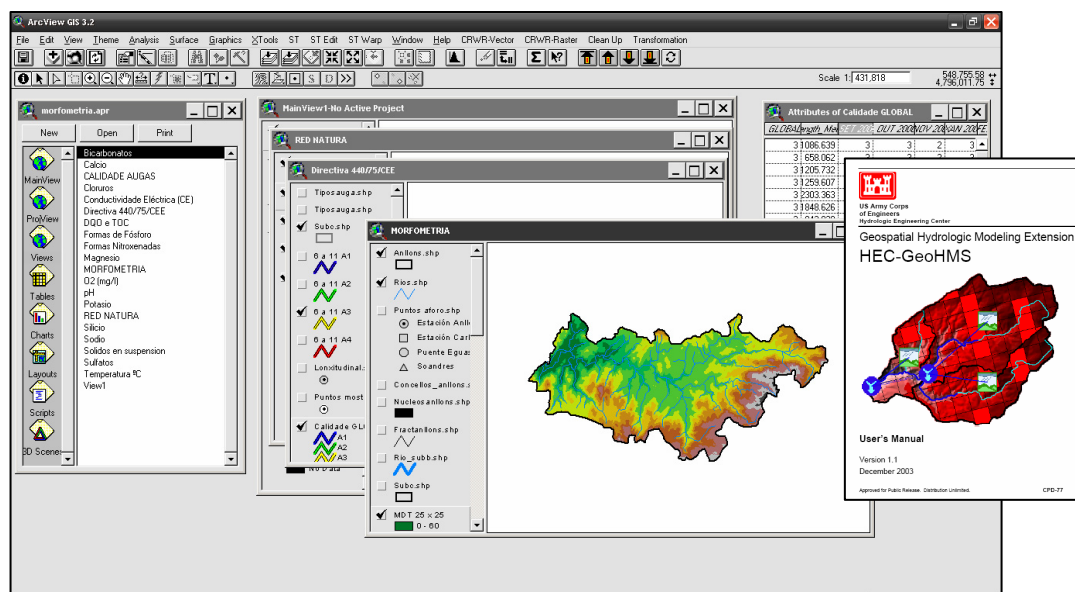


Figura 3-15. Sistema de Información Xeográfica empregado para o procesamento da información territorial.

Este SIX presenta a vantaxe de que, ademais se poseer potentes utilidades en sí mesmo para a análise xeográfica, pódese complementar con pequenos programas (denominados “*Extensións*”) que permiten a realización de tarefas concretas. Así, para a delimitación das subbacías de estudo empregouse a extensión *HEC-Geo-HMS v.1.0* (USACE, 2003), tendo en conta que foi preciso revisar e correxir manualmente a delimitación automática das mesmas naqueles puntos nos que se detectaron pequenas discrepancias debido á calidade da base cartográfica empregada.

3.2.3.- Calidade de augas.

3.2.3.1.- Técnicas analíticas e instrumentais.

As metodoloxías empregadas para a realización das análises de calidade das augas son as recollidas no “Standard methods for the examination of water and wastewater” (APHA, 2005) e no “Análisis de las aguas” (Rodier, 1981).

3.2.3.1.1.- Análisis de campo.

En primeiro lugar describiráanse as metodoloxías e a instrumentación empregadas para a realización das análises de campo, as de aqueles parámetros que deben ser determinados no momento de recollida das mostras.

- **Temperatura:** Os resultados das determinacións da temperatura do ar e da auga foron expresados en °C, para determinalas empregouse (como xa se citou na descrición dos materiais) unha sonda electrométrica portátil CRISON 637 e HANNA HI 8424.
- **Osíxeno disolto :** A concentración de osíxeno disolto foi determinada polo método electroquímico que expresa os resultados en mgO₂/l. Empregouse un electrodo de membrana portátil WTW OXI96 e HANNA HI 8424.
- **pH:** O pH das augas determinouse mediante o método electrométrico con electrodo de vidro. O electrodo empregado para a medición dos valores de pH nas augas é un electrodo portátil HANNA 8424.
- **Conductividade:** A conductividade eléctrica (μS/cm) foi determinada mediante o método electroquímico cun electrodo portátil CRISON 523 e HANNA HI 9033.

3.2.3.1.2.- Análisis de laboratorio.

A continuación descríbense o resto de metodoloxías e instrumental empregado na realización das análises físico-químicas feitas no laboratorio.

- **Sólidos en suspensión:** A determinación dos sólidos en suspensión foi realizada mediante filtración, empregando filtros de 0.45 μm. Posteriormente os materiais recollidos no filtro foron secados a 103°C, e

a cantidade de materiais en suspensión determínase por diferenza de pesada, e expresando os resultados en mg/l.

- **Demanda Química de Osíxeno (DQO):** A DQO é a cantidade de osíxeno que consumen materiais existentes na auga nunhas condicións operacionais definidas. Este parámetro foi determinado mediante o método do dicromato potásico que se basea na oxidación de determinados materiais orgánicos contidos na auga cun exceso de dicromato potásico en presenza de sulfato de prata e de sulfato de mercurio. O exceso de dicromato potásico determínase cunha valoración con sulfato de ferro e amonio.
- **Carbono Orgánico Total (TOC):** As concentracións de compostos orgánicos fixos ou volátiles, naturais ou sintéticos, presentes na auga e ó que se determina Carbono Orgánico Total (TOC), e exprésase en mg/l. Estas concentracións foron determinadas, previa filtración por unha membrana porosa de 0.45 μm , mediante un aparato de TOC (T5000), que realiza unha oxidación catalítica a 950 °C dos elementos carbonados transformándoos así en anhídrido carbónico que se determina nun analizador de infravermellos.
- **Nitróxeno Total Kjeldahl:** Este método fai posible a transformación dos compostos de orixe biolóxica (proteínas, péptidos, aminoácidos) en amoníaco, e así determínase todo o nitróxeno existente na auga a excepción do dos nitratos e nitritos. Neste método mineralízase o nitróxeno con catálisis de Cu-Se e tritación con ácido sulfúrico, e posteriormente o amoníaco é desprazado por unha solución de leixía de sosa e arrástrase cunha corrente de vapor de auga sendo despois determinado por volumetría. Os resultados exprésanse en mg/l.
- **Nitratos:** A determinación dos nitratos nas augas fíxose mediante un método colorimétrico con HCl, medindo a unha lonxitude de onda de 220 e 275 nm nun espectrofotómetro UV-Visible modelo “CARY 100 Conc” de VARIAN. Os resultados exprésanse en mg/l.
- **Nitritos:** Para a determinación dos nitritos (mg/l) empregouse o método colorimétrico do reactivo de Zambelli. O ácido sulfanílico en medio clorhídrico, e en presenza de ión amonio e de fenol forma conxuntamente cos nitritos un complexo de cor amarelo cuxa

intensidade é proporcional á concentración de nitritos, polo que se pode determinar a concentración dos mesmos por colorimetría. As medicións realizáronse a unha lonxitude de onda de 543 nm nun espectrofotómetro UV-Visible modelo “CARY 100 Conc” de VARIAN.

- **Amonio:** A determinación do amonio realizouse en medio básico cun electrodo específico de amonio ORION 720, e expresando os resultados en mg/l.
- **Fósforo Total:** O fósforo total (mg/l) determinouse mediante unha hidrólise ácida das mostras sen filtrar realizada nun autoclave, para posteriormente empregar o método colorimétrico do ácido ascórbico medindo as mostras a unha lonxitude de onda de 880 nm nun espectrofotómetro UV-Visible modelo “CARY 100 Conc” de VARIAN.
- **Fósforo soluble:** Empregouse o mesmo método colorimétrico que se utilizou no fósforo total, pero en esta ocasión realizando o filtrado das mostras e omitindo a hidrólise ácida. Os resultados exprésanse en mg/l.
- **Silicio:** A súa determinación foi realizada empregando un método colorimétrico baseado na reacción existente entre o molibdato amónico para formar ácido silicomolíbico y que pode ser reducido a anhídrido silicomolíbico cuyo color azul se pode medir fácilmente por colorimetría. As mostras foron medidas a unha lonxitude de onda de 880 nm nun espectrofotómetro UV-Visible modelo “CARY 100 Conc” de VARIAN.
- **Bicarbonatos:** A determinación dos bicarbonatos fíxose mediante volumetría. Para realizar a valoración empregouse HCl, 0.1N e como axente indicador o azul de bromofenol.
- **Cloruros:** A determinación dos cloruros existentes nas mostras de auga realizouse mediante o método potenciométrico. Empregouse un potenciómetro SS-1 BECKMAN CENTURY cun electrodo selectivo para cloruros, previo tratamento das mostras con nitrato sódico. Unha vez máis os resultados expresáronse en mg/l.
- **Sulfatos:** A determinación das concentracións de sulfatos nas augas recollidas realizouse mediante o método nefelométrico, método que se basea na precipitación dos sulfatos en forma de sulfato de bario en medio clorhídrico, que posteriormente é estabilizado cun axente tensoactivo obtendo así suspensións homoxéneas que poden ser

medidas no espectrofotómetro. As mostras foron medidas a unha lonxitude de onda de 650 nm, unha vez máis, nun espectrofotómetro UV-Visible modelo “CARY 100 Conc” de VARIAN.

- **Sodio e potasio:** Estos elementos foron determinados por espectrometría de emisión atómica, xa que a excitación provocada por unha chama dos átomos dun elemento provoca a emisión de radiacións de lonxitude de onda determinada e cuxa intensidade é posible medir por espectrometría. Para isto empregouse o espectrómetro de absorción-emisión atómica SPECTRA AA 220 FS, de VARIAN.
- **Calcio e magnesio:** Ámbolos dous catións foron determinados mediante espectrometría de absorción atómica, xa que como átomos neutros son capaces de absorber a unha certa lonxitude de onda unha cantidade determinada de enerxía. Para a determinación do calcio e o magnesio empregouse tamén o espectrómetro de absorción-emisión atómica SPECTRA AA 220 FS, de VARIAN.
- **Cobre , Cromo, Zinc, Manganeso, Aluminio, Ferro, Chumbo, Cadmio:** A determinación de estes metais, o tratarse de augas naturais, foi realizada mediante espectrofotometría de absorción atómica en cámara de grafito (HGA 700), xa que esta metodoloxía permite detectar concentracións de ata 0.1 µg/l.
- **Mercurio:** Para a determinación do mercurio empregouse un espectrofotómetro de absorción atómica cunha célula de medida provista de fiestras de cuarzo e dúas aberturas tubulares, equipado cunha lámpada de cátodo oco específica.

Os mapas de calidade da bacía en función das distintas lexislacións existentes foron elaborados empregando o mesmo sistema de información xeográfica que se empregou na análise da información cartográfica da bacía, o ArcView 3.2. Para o procesamento estadístico dos resultados de calidade empregáronse os paquetes estadísticos SPSS 14.0.1 e o Statgraphics 5.1-Plus.

4.- DESCRICIÓN DA BACÍA DE ESTUDO

4.- DESCRICIÓN DA BACÍA DE ESTUDO.

4.1.- A bacía de estudo.

4.1.1.- Localización. Galicia-Costa.

A rexión coñecida como Galicia-Costa (figura 4-1) está constituída polas bacías hidrográficas, cantábricas e atlánticas, dos ríos que discorren integramente polo territorio da Comunidade Autónoma de Galicia e que desembocan nas costas galegas, sen ser fronteirizos con Portugal.

Os materiais xeolóxicos que forman as bacías de Galicia-Costa son principalmente granitos e xistos, existindo na parte máis oriental un conxunto de lousas, xistos e cuarcitas. A súa está englobada dentro da denominada Iberia Verde, caracterizándose polos seus invernos suaves, veráns frescos, ar húmido, abundante nubosidade e precipitacións frecuentes durante todo o ano, agás nos meses de xullo e agosto, sobre todo na parte occidental e sur da zona. As temperaturas caracterízanse pola súa suavidade e por manter pequenas oscilacións ó longo do ano. Así, a temperatura media oscila entre os 10.2 °C en Abadín e os 14.9 °C en Pontevedra e Vigo, cunha amplitude térmica anual entre os 6 °C e os 15 °C. A precipitación media anual oscila entre os 781 mm da estación pluviométrica de Foz, e os 3045 mm en Dodro. Para realizar unha análise máis detallada da rexión coñecida por Galicia-Costa pódese realizar unha primeira subdivisión en:

a) Bacías da vertente cantábrica: son as comprendidas entre Ribadeo e Cabo Ortegal. Presentan un clima púramente oceánico, existindo así unha gran regularidade térmica e pluviométrica. Os leitos desta rexión presentan un caudal relativo medio anual duns 26 l/s/km², sendo a media dos seus coeficientes de caudal na estiaxe de 0.28. As bacías que compoñen esta primeira subdivisión son: *Navia (sector galego), Eo (sector galego), Masma, Ouro, Landro, Sor, Baleo e Mera*. Esténdense entre as terras nororientais e setentrionais e o mar. Os Ancares (2000 m), Xistral (1000 m) e Faladoira (700 m) son as cotas máis elevadas a partir das que as augas corren cara a vertente norte.

b) Bacías do Arco Ártabro, Fisterrán: estas bacías están comprendidas entre os cabos Ortegal e Fisterra. Como era de esperar, os ríos do Arco Ártabro-Fisterrán manteñen unha posición intermedia, o seu caudal relativo anual

promedio é de 29 l/s/km², mentres que o seu coeficiente mensual de caudal promedio para o período de estiaxe é de 0.20. Os ríos que se encadran nesta segunda división son o río *Grande de Xubia*, o *Eume*, o *Lambre*, o *Mandeo*, o *Mero*, o *Anllóns*, o *Grande* e o *Castro*.

c) **Bacías das Rías Baixas**: os ríos que desaugan nas Rías Baixas (desde o cabo de Fisterra ata A Guarda) están sometidos a notables influencias mediterráneas a pesares de recibir de cheo as depresións atlánticas, e acusan apreciables estiaxes. O termo medio dos coeficientes mensuais de caudal para o período de augas baixas é de 0.13, tendo un caudal relativo medio anual de 40 l/s/km². As bacías que se encadran aquí son a do *Xallas*, *Tambre*, *Ulla*, *Umia*, *Lérez*, *Verdugo-Oitavén*, *Miñor*.

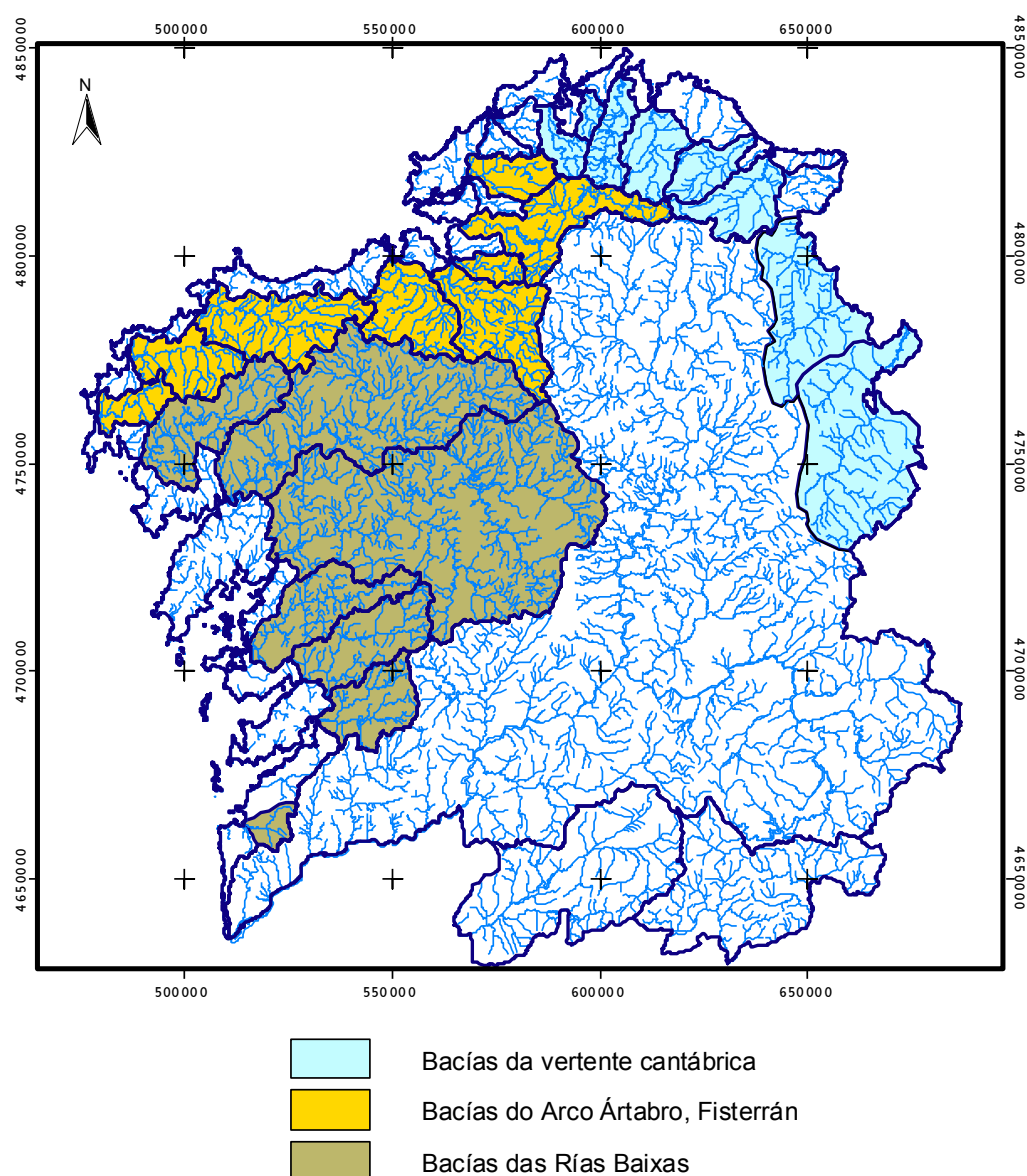


Figura 4-1. Bacías de Galicia-Costa.

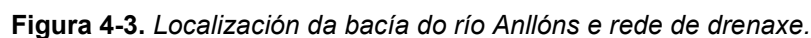
4.1.2.- Descrición da bacía de estudo.

A bacía do río Anllóns está situada na provincia de A Coruña e enmárcase dentro do conxunto de bacías de Galicia-Costa pertencente ó Arco Ártabro. O Anllóns é un dos poucos ríos da vertente atlántica de Galicia que conservan o seu réxime natural, e percorre a maior parte da Comarca de Bergantiños de Leste a Oeste para desembocar na Ría de Corme e Laxe (figura 4-2). Nace no Coto de Pedrouzo, estribación da Serra de Montemaior, parroquia de Soandres (Laracha), levando a cabo un percorrido de 50.94 km, até o punto tomado como peche da bacía de estudo no lugar de Anllóns (augas arriba de Ponteceso) recorrido que fai cunha pendente do 9 ‰, e uns 6.21 km máis até a súa desembocadura.



Figura 4-2. Desembocadura do río Anllóns (Ponteceso).

A divisoria da bacía do Anllóns (figura 4-3) comeza en Ponteceso (Ría de Laxe) e continúa cara o o Norte chegando o Monte Salo (222 m) dende o cal segue unha dirección máis o menos paralela á liña de costa que chega dende Malpica até A Coruña, pasando polos picos Leduzo (204 m), Neme (387 m), Vilela (213



74

A bacía limita polo norte coa do río Mero e polo sur coa do Tambre, a do Xallas e a do río Grande. Ten na súa orixe dous brazos, o principal parte do río Grande, no Concello de Laracha, que a súa vez recibe as augas do Golmar e o Vilaño, xa no Concello de Carballo. Unha vez formado, o Anllóns segue polos límites de Carballo, Coristanco e Cabana até que acada o Concello de Ponteceso, pasa o de Laxe e desemboca na Ría.

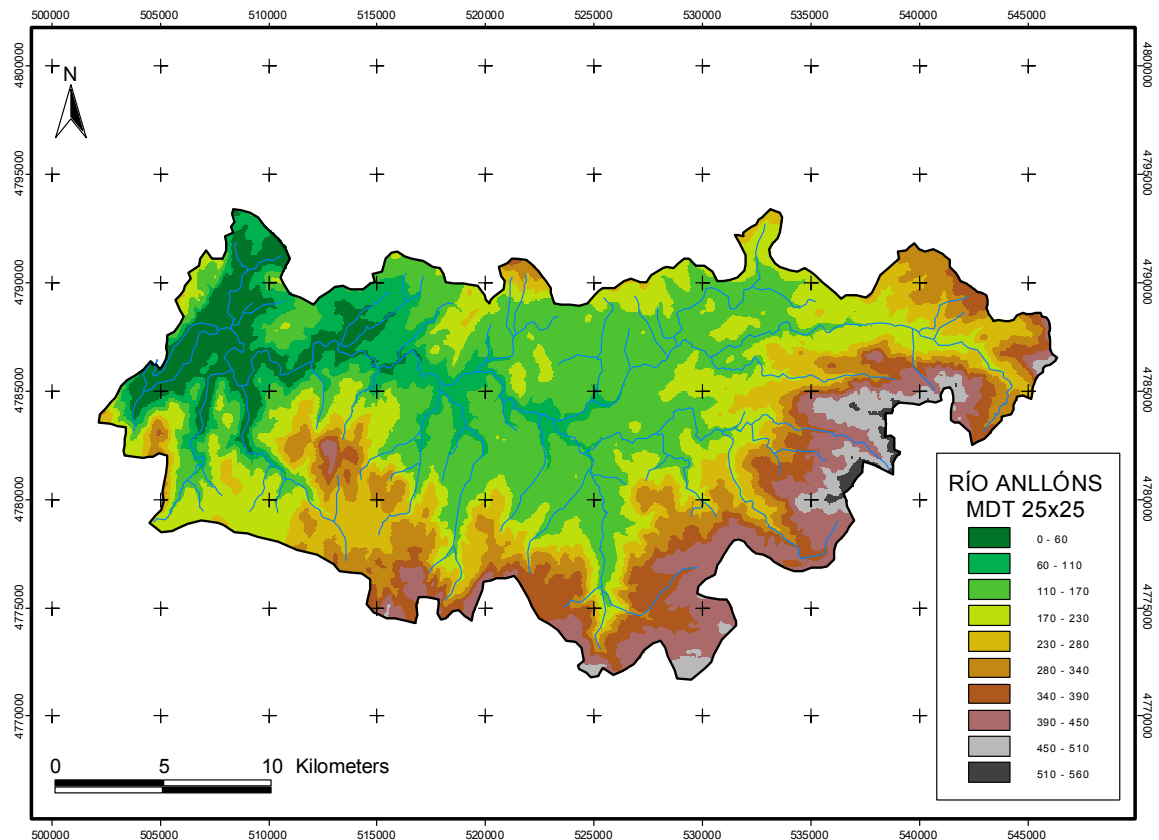


Figura 4-4. Modelo dixital de elevacións da bacía do río Anllóns.

Todas as augas da Comarca de Bergantiños son dirixidas polo Anllóns, que divide a comarca en dúas partes sensiblemente iguais. Na parte dereita os cerros anteriormente mencionados (Leduzo, Vilela, Neme,...) de altitude media e que corren paralelos á costa, e a súa esquerda as terras e vales encaixados no borde da meseta do Xallas, que son terras de pronunciada topografía. A diferenza de altitude entre ámbalas dúas marxes, debida á existencia dun chanzo tectónico entre o labio alzado da meseta do Xallas e o mar, condiciona o perfil do val, cuxos afluentes da esquerda son máis extensos e caudalosos que os da dereita, estando estes últimos constituídos case exclusivamente por pequenos regatos.

A bacía de estudo discretizouse en 7 subbacías (figura 4-5) que delimitan as principais áreas de aporte de escoamento do conxunto total da bacía. Con isto tratase de establecer os posíbeis padróns de comportamento do réxime hídrico do río en función da súa área tributaria, ademáis do comportamento da calidade química das súas augas.

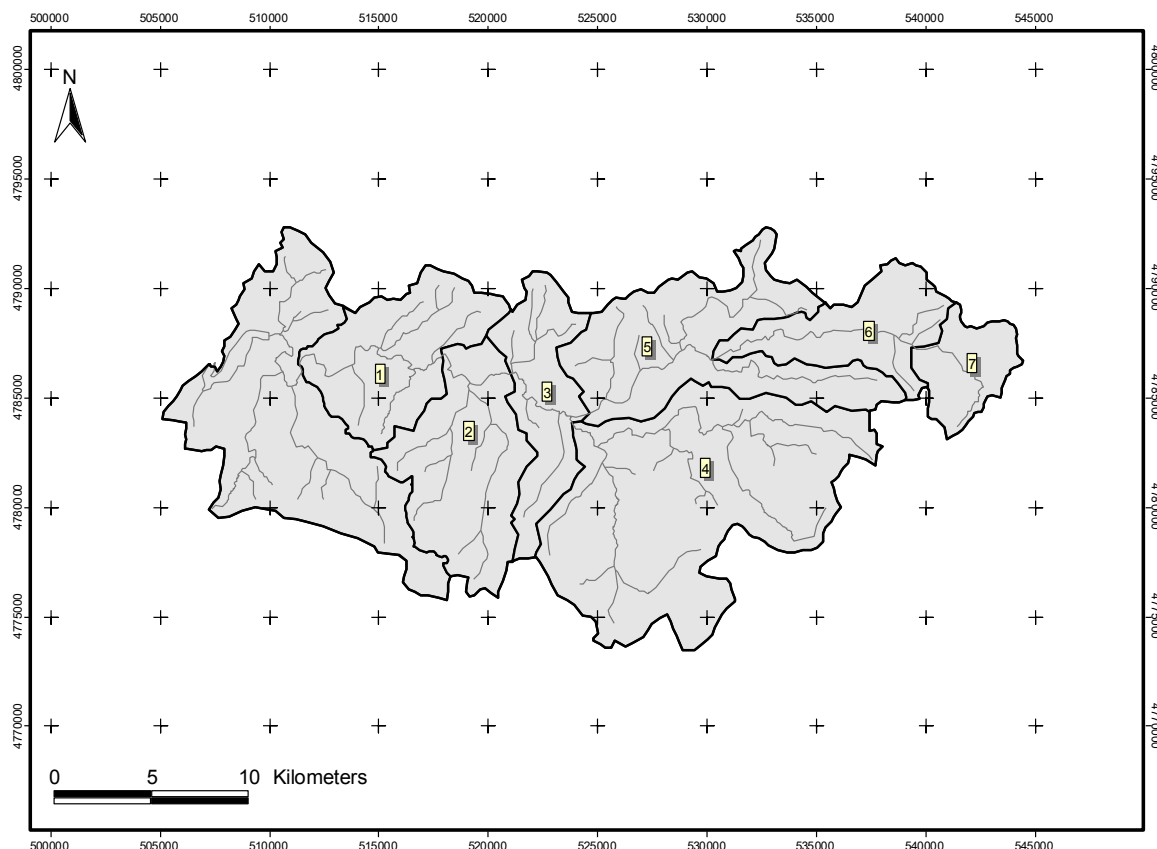


Figura 4-5. División en subbacías da bacía do Anllóns.

A primeira das subbacías delimitadas (Subbacía 7) comprende dende o nacemento do río no Coto de Pedrouzo, a 468 m de altitude, até Soandres (195 m), recorrendo 7.39 km con unha pendente do 24 ‰, e drenando unha superficie de 21.57 km² pertencentes os Concellos de Cerceda, Culleredo e Laracha.

A seguinte subbacía (Subbacía 6) comprende dende Soandres até Vilaño (135 m). Nela o río realiza un percorrido de 12.24 km drenando, cunha pendente do 23 ‰, un total de 37.26 km² dos Concellos de Laracha e Arteixo.

A continuación entra o Anllóns na seguinte subdivisión da bacía (Subbacía 5) cuxa extensión abarca 75.55 km² nos que o leito principal fai un percorrido de

8.83 km e unha pendente do 6.1 % e pasando polos Concellos de Laracha, Arteixo e Carballo.

Na seguinte figura pódese observar o mapa de pendentes en porcentaxes elaborado para a bacía do Anllóns.

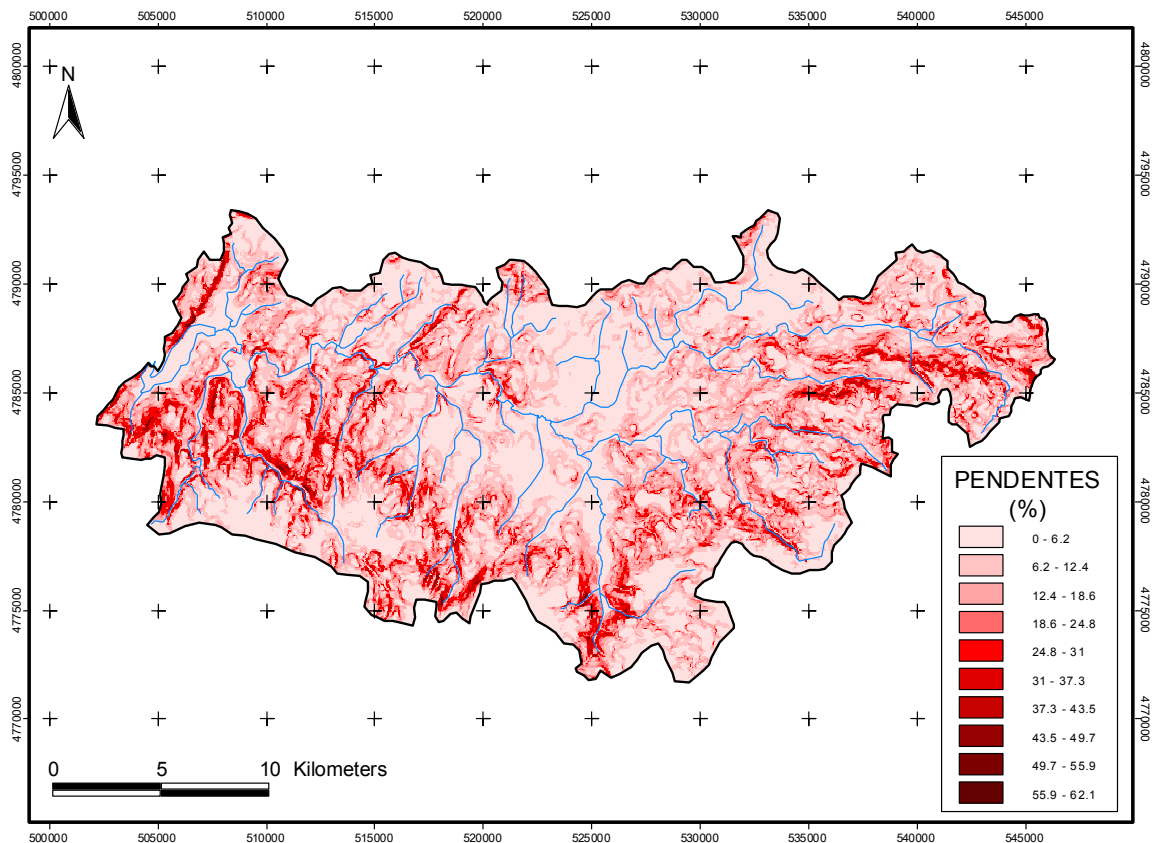


Figura 4-6. Mapa de pendentes da bacía do río Anllóns.

A subbacía número catro e a maior das definidas, e abarca unha superficie total de 142.51 km², nos que o río percorre 20.55 km cunha pendente do 8.4 ‰. Xa na subbacía número 3 o leito principal percorre 6.13 km nunha superficie total de 38.63 km² e com unha pendente do 16.6 ‰. No seu paso polas subbacías tres e catro atravesa os Concellos de Coristanco, Carballo, Laracha, Cerceda e Tordoia. O Anllóns achégase cada vez máis á súa desembocadura na Ría de Laxe e no seu camiño atravesa a seguinte subbacía (Subbacía 2) na que drena 61.1 km² pertencentes os Concellos de Carballo e Coristanco, nesta subbacía o leito principal recorre 5.04 km cunha pendente do 15.5 ‰ até chegar o Coto de Verdes (ver figura 4-7).

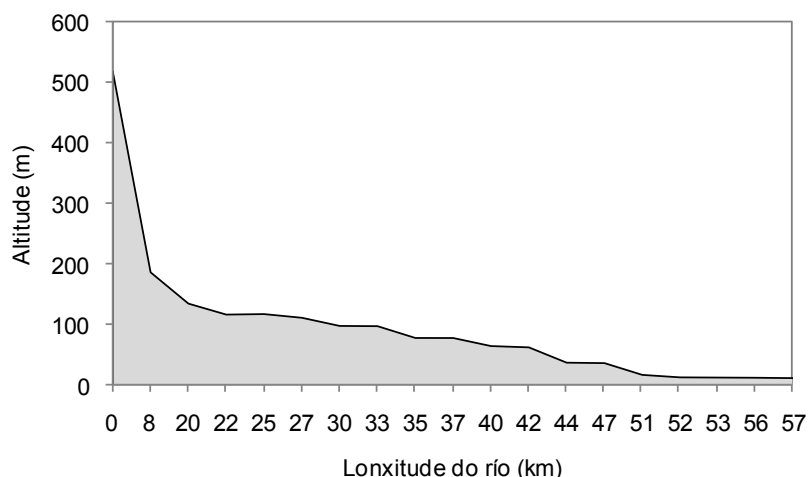


Figura 4-7. Perfil lonxitudinal do río Anllóns.

A partires do Coto de Verdes, o Anllóns entra xa na última subbacía que se definiu, e recorre 11.31 km cunha pendente do 5.4 ‰ e drenando 51.54 km² que pertencen a Carballo, Coristanco, Cabana e, en último lugar, Ponteceso, dentro do cal, na parroquia de Anllóns, estableceuse o peche da bacía, lugar ata o cal a bacía conta con un tempo de concentración de 15.2 horas, tempo que é o que tarda en chegar a auga desde o punto máis lonxano da bacía ata o peche da mesma (Aparicio, 1987). Na táboa 4-1 faise un resumo das principais características morfométricas das subbacías.

Táboa 4-1. Principais características morfométricas das subbacías.

	L_r, km	Y_r, m/m	H_{máx}, m	H_{mín}, m	Y_c, ‰	Y_c^{máx}, ‰	T_c, horas
Subbacía 1	54.22	0.009	425.0	16.9	11.08	52.7	15.20
Subbacía 2	42.91	0.011	443.4	57.8	11.67	59.6	12.38
Subbacía 3	37.87	0.012	431.9	78.5	8.6	49.9	11.08
Subbacía 4	22.61	0.019	562.6	99.5	11.01	55.9	6.85
Subbacía 5	31.74	0.013	542.3	102.9	7.59	54.6	9.49
Subbacía 6	22.91	0.017	520.9	134.8	11.29	50.2	7.05
Subbacía 7	10.67	0.031	521.9	189.2	14.81	52.2	3.51

Nota: L_r, lonxitude de fluxo máis longa da subbacía. Y_r, pendente media do río. H_{máx}, altura máxima da subbacía. H_{mín}, altura mínima da subbacía. Y_c, pendente media da subbacía. Y_c^{máx}, pendente máxima da subbacía. T_c, Tempo de concentración ata o peche de cada subbacía.

A continuación describe o río un amplísimo meandro e, unha vez en Ponteceso, chega o Atlántico. Nas inmediacións de Ponteceso o Anllóns discorre por unha extensa chaira que noutro tempo foi pantanosa e vai describendo numerosos meandros o seu paso polos inestábeis aluviós que foi depositando o longo da súa historia. O río discorre por aquí canalizado mediante fortes diques que tentan conter as inundacións e que asemesmo permiten o aproveitamento das terras.

Augas abaixo de Ponteceso o río ensánchase notablemente e forma un estuario de 5.5 km de lonxitude en cuxo centro se atopa a illa de A Insua, que se une á terra cando baixa a marea. Unha lingua de area, A Barra, prolóngase dende o Monte Branco, obrigando o río a discorrer por un estreito canle de escasa profundidade. A entrada e saída do río é por elo moi difícil, aínda que as mareas acadan até 11 km dende a desembocadura e o seu ritmo diurno de preamar e baixamar é aproveitado para o transporte.

4.1.3.- Caracterización climática da bacía.

A bacía do Anllóns o igual que o resto das bacías de Galicia-Costa encádrase dentro do dominio coñecido co nome de Iberia Verde, zona caracterizada por invernos suaves, veráns frescos, aire húmido, abundante nubosidade e precipitacións frecuentes durante todo o ano. É a proximidade do mar a que determina unha amplitude térmica anual en xeral pequena e unhas precipitacións importantes cercanas os 1300 mm (Díaz-Fierros F. e Soto B. 1996) e ben distribuídas o longo do ano, aínda que o máximo sitúase na estación invernal.

Para un primeiro estudo das series pluviométricas (MOPTMA, 1995) utilizouse a serie de 1961-1990 de A Coruña (figura 4-8) xa que é a serie completa máis cercana á bacía do Anllóns que se encadra dentro do período normal de 30 anos recomendado pola OMM (OMM, 1990) para o cálculo dos valores medios de precipitación. A maioría das chuvias correspóndense cos meses que van dende outubro até marzo, descendendo a partir do mes de xuño.

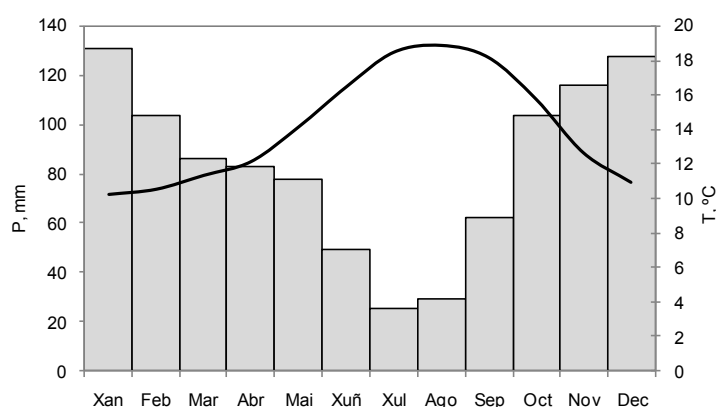


Figura 4-8. Valores normais da temperatura mensual e precipitacións en A Coruña no período 1961-1990.

Co fin de establecer a maior ou menor regularidade das precipitacións na bacía o longo do ano calculáronse a Concentración estacional máxima e mínima (CE), o Coeficiente pluviométrico relativo estacional (CPRE) e o Coeficiente pluviométrico relativo mensual (CPRM) (Carballeira, 1983). Os resultados obtidos indican que o réxime pluviométrico da bacía do Anllóns é un réxime pluviométrico oceánico. A CE máxima (1.72) non é moi elevada o cal denota que a pesares de existir claramente un máximo de precipitacións nos meses invernais, o resto dos meses seguen recibindo un aporte significativo de precipitacións. A CE mínima pode ser usada tamén para definir o tipo de réxime pluviométrico, os valores obtidos indican claramente un réxime pluviométrico de tipo marítimo. En canto o CPRM (1.002) sendo maior de 0.5 indica un réxime pluviométrico de tipo oceánico.

As temperaturas máis elevadas danse nos meses de Xullo e Agosto, estando o máximo entorno os 19°C e a temperatura media máxima nos 17.1°C, mentres que as temperaturas mínimas acádanse no mes de Xaneiro cunha temperatura media mínima de 11.1°C. A temperatura media anual é de 14.1°C.

Os índices utilizados para a caracterización do réxime térmico da bacía de estudo foron a amplitude térmica anual (ATA) que é de 8.6°C e a amplitude térmica extrema anual (ATE) que son 14.6°C, ámbolos dous valores concordantes cos resultados dos estudos realizados para toda Galicia por Carballeira et al. (1983), nos que se ve que a altitude atenúa a amplitude térmica e que a costa norte de Galicia é máis oceánica que a Oeste.

4.1.4.- Hidroloxía e balance hídrico.

Entre os distintos estudos realizados sobre a bacía do Anllóns cabe destacar os de Pérez Alberti (1986) e posteriormente Río Barja e Rodríguez Lestegás (1992) e Díaz-Fierros F. e Soto B. (1996) que realizaron un estudo global da hidroloxía galega dentro do cal está acollida, como é lóxico, por ser unha das máis importantes de Galicia-Costa, a bacía do Anllóns.

Río Barja e Lestegás caracterizan ó Anllóns como un río de caudal forte, cun caudal específico anual en torno os 22.98 l/seg/km² e de réxime regular que reduce o seu volume hídrico nos meses que van de maio a novembro pero sen que o déficit estival sexa moi destacado.

O balance hídrico relaciona a precipitación (oferta de auga) coa evapotranspiración (demanda de auga). Existen distintos métodos para o cálculo do balance hídrico, un dos máis utilizados é o método de Thornthwaite-Matter, que utiliza os datos de precipitación e evapotranspiracións mensuais e a capacidade de almacenamento de auga no solo (Thornthwaite, C. W.; Matter, J. R., 1955). Este método foi aplicado para a bacía do Anllóns por Díaz-Fierros F. e Soto B. (1996) (táboa 4-2) tendo en conta unha superficie aforada da bacía de 432 km², unha capacidade de almacenamento de auga de 147.6 mm, a partires dos datos de precipitacións do período 1961-90 e calculando a evapotranspiración polo método combinado de Penman-Monteih (Dunne, 1978). Desde setembro até maio a precipitación é maior que a evapotranspiración, existe un exceso de auga no solo xa que a demanda é menor que a oferta e grazas a isto prodúcese aliméntanse os acuíferos subterráneos e as correntes superficiais (figura 4-9).

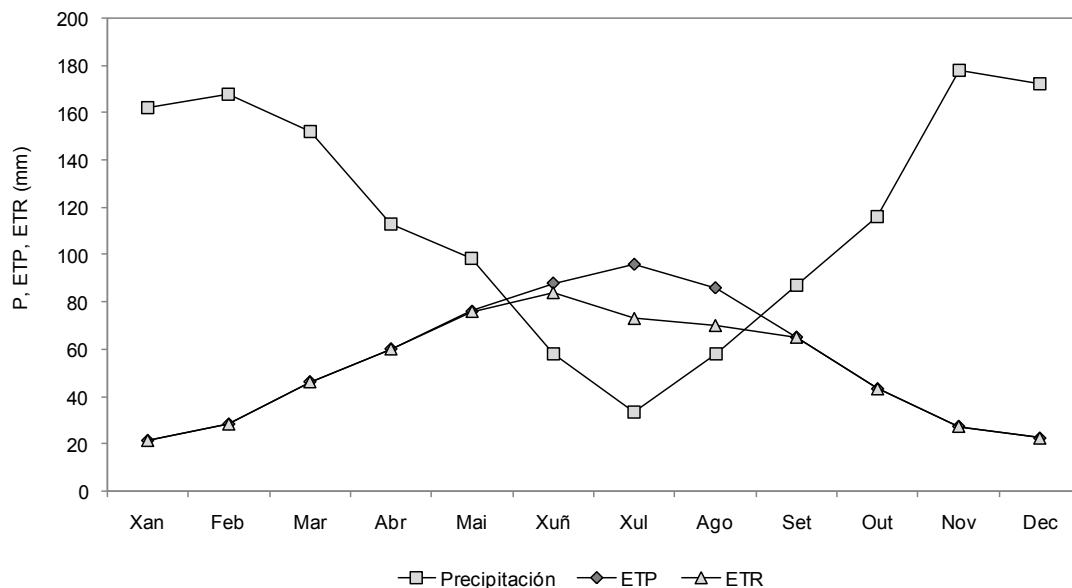


Figura 4-9. Variación da precipitación, ETP e ETR na bacía do Anllóns (“As Augas de Galicia” Díaz-Fierros F.; Soto B. (1996)).

Nembargantes, nos meses de estiaxe, que van de xuño a agosto, a evapotranspiración é maior que a precipitación de forma que se toma auga da reserva do solo, é un período de déficit de auga.

Posteriormente no mes de setembro recupéranse as choivas, aliméntase de novo a reserva de auga do solo e o exceso de auga alimentará de novo os recursos de augas subterráneas.

Táboa 4-2. Balance hídrico de Thornthwaite-Matter para a bacía do río Anllóns

	Xan	Feb	Mar	Abr	Mai	Xuñ	Xul	Ago	Set	Out	Nov	Dec	Anual
P	162	168	152	113	98	58	33	58	87	116	178	172	1395
ED	8	8	8	6	5	3	2	3	4	6	9	9	71
Pe	154	160	144	107	93	55	31	55	83	110	169	163	1324
ETP	21	28	46	60	76	88	96	86	65	43	27	22	658
P-ETP	133	132	98	47	17	-33	-65	-31	18	67	142	141	666
D					-1	-34	-99	-130					
SM	148	148	148	148	147	118	76	61	79	146	148	148	
Cambio SM	0	0	0	0	-1	-29	-42	-15	18	67	2	0	
ETR	21	28	46	60	76	84	73	70	65	43	27	22	615
ETP-ETR	0	0	0	0	0	4	23	16	0	0	0	0	43
SM	133	132	98	47	0	0	0	0	0	0	140	141	691
AUE	274	302	285	224	139	86	53	33	20	12	140	228	

(Nota: P(precipitación), ED(Escoamento Directo), Pe(Precipitación Efectiva), ETP(Evapotranspiración Potencial), P-ETP (Perdas ou adicións potenciais de auga ó solo), D(Déficit potencial de auga acumulado no solo), SM(Reserva de auga do solo), Cambio SM(Cambio na reserva de auga do solo), ETR(Evapotransporación Real), ETP-ETR(Valor do que dependen, en xeral as perdas de produción por déficit hídrico), S(Exceso de auga do solo), AUE(Auga útil para o escoamento).

4.1.5.- Xeoloxía.

Desde o punto de vista litolóxico, a bacía do río Anllóns (figura 4-10), cunha extensión de 516.35 km², pode dividirse en tres zonas (Río Barja e Lestegás, 1992) correspondentes a:

O dominio das unidades de Malpica-Tui que se estende de Norte a Sur dende Malpica formando unha franxa que oscila entre os 4 e os 9 km de anchura, e a unidade de Santiago que bordea o complexo de Ordes polo Oeste cunha anchura que oscila entre os 1.5 e 5 km. A litoloxía predominante neste dominio son xistos e paragneis con anfíbolitas, existindo tamén afloramentos de ortoanfíbolitas e gneises ácidos con ecloxitas e anfíbolitas granatíferas intercaladas, así como ortogneises biotíticos.

O dominio do complexo de Ordes, que está formado pola unidade de Betanzos-Arzúa que se superpón tectónicamente á de Bazar-Castriz e no que se atopan rochas básicas e ultrabásicas que foron sometidas a metamorfismo e os xistos de Ordes que orixinan unha topografía bastante chaira até Carballo. Os materiais existentes son tanto ácidos como básicos, destacando entre estes últimos os gabros dos macizos do monte Castelo, Oza e Barrañán.

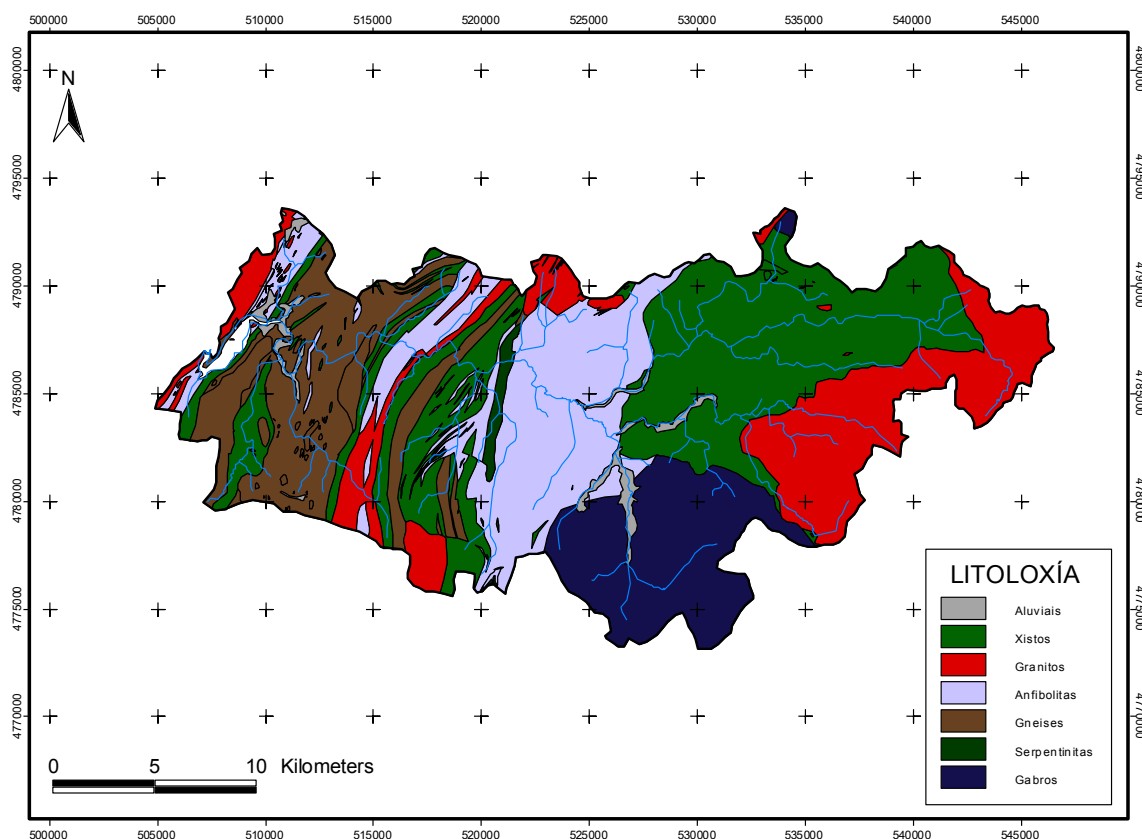


Figura 4-10. Mapa litolóxico da bacía do río Anllóns.

O dominio xistoso de Galicia central e occidental, no que os xistos grafitosos, micáceos e cuarcíticos.

Nos últimos tramos do río podemos atopar depósitos aluviais que principalmente son de areas, limos e gravas depositadas tras a acción erosiva do río. Na seguinte figura obsérvase a contribución de cada unha das litoloxías existentes na bacía do río Anllóns á totalidade da bacía.

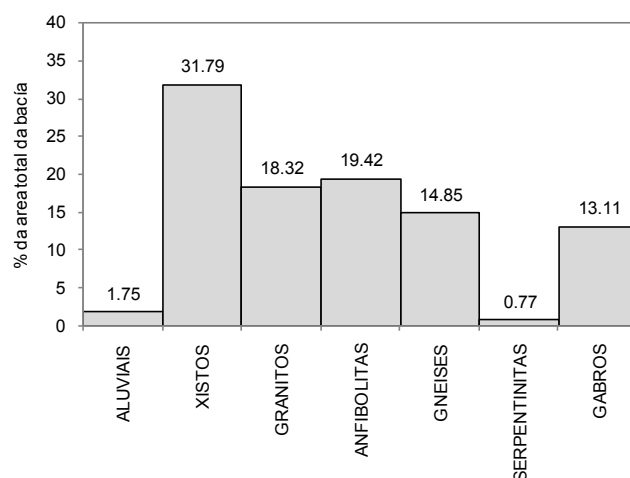


Figura 4-11. Porcentaxe de área correspondente a cada litoloxía dentro da bacía do río Anllóns.

4.1.6.- Augas subterráneas.

Os recursos de auga subterránea constitúen unha fonte alternativa para o abastecemento de auga potable en núcleos urbanos e rurais, e do mesmo xeito, tamén poden ser utilizadas para o rego de cultivos. Acadando así unha grande importancia económica.

Até a data, en Galicia leváronse a cabo dous estudos nos que se estimaron as aportacións das augas subterráneas, o máis recente realizado por Estrela (1999) dentro dos marcos do Libro Blanco del Agua en España (LBAE) e o anterior por Xunta (1991). En Xunta (1991) realizouse unha recopilación dos datos de infiltración obtidos a través de diversas fontes en diferentes partes do mundo. Baseándose nestes datos e nas aportacións obtidas do Plano Hidrolóxico para Galicia (Xunta, 1989-1990) definíronse uns valores aproximados de infiltración (táboa 4.3) que xunto cos valores de precipitación e evapotranspiración real (do orde do 47% da precipitación) foron utilizados para a estima dos recursos de augas subterráneas.

Na bacía de estudo hay un 36.84% de rochas básicas (ultramáficas, anfiolitas, metabasitas, metagabros, ecloxitas,...) e a infiltración eficaz neste tipo de materiais, como se pode ver na táboa 4-3, é menor dun 3 % do total da precipitación, o mesmo sucede cos esquistos con paragneises, limolitas, anfibolitas e grauvacas, que ocupan un 34.08 % da bacía e cos esquistos e gneises que ocupan un 16.42 % da área total da bacía do Anllóns, polo tanto, un 87.33 % da bacía presenta uns valores de permeabilidade moi baixa ou impermeable.

Táboa 4-3.- Valores de infiltración eficaz para diversos tipos de litoloxías e permeabilidades.

Permeabilidade	Litoloxía	Infiltración eficaz (% do total de precipitación)
Alta-media	Depósitos detriticos (Terciarios, cuaternarios e calcarias)	22
Media-baixa	Granitos alcalinos moi alterados e cuarcitas	10
Baixa	Granodioritas, Granitos alcalinos pouco alterados, gneises e migmatitas	5-10
Baixa-Moi baixa (impermeable)	Lousas, xistos, rochas básicas, Depósitos terciarios moi arxilosos	< 3

(Fonte: Xunta (1991))

Os materiais existentes na bacía con maior permeabilidade, sendo esta media ou baixa, son os granitos alcalinos de dúas micas, cuxa infiltración eficaz é do 10 % da precipitación total e que ocupan simplemente un 1.68 % da bacía, seguidos polos granitos calcoalcalinos (granodioritas e granitos biotíticos) con unha infiltración eficaz do 5-10 % da precipitación e que se estenden por un 10.99% da área da rexión de estudo e que se consideran de permeabilidade baixa. Na figura 4-12 obsérvase o mapa de permeabilidades da bacía do Anllóns.

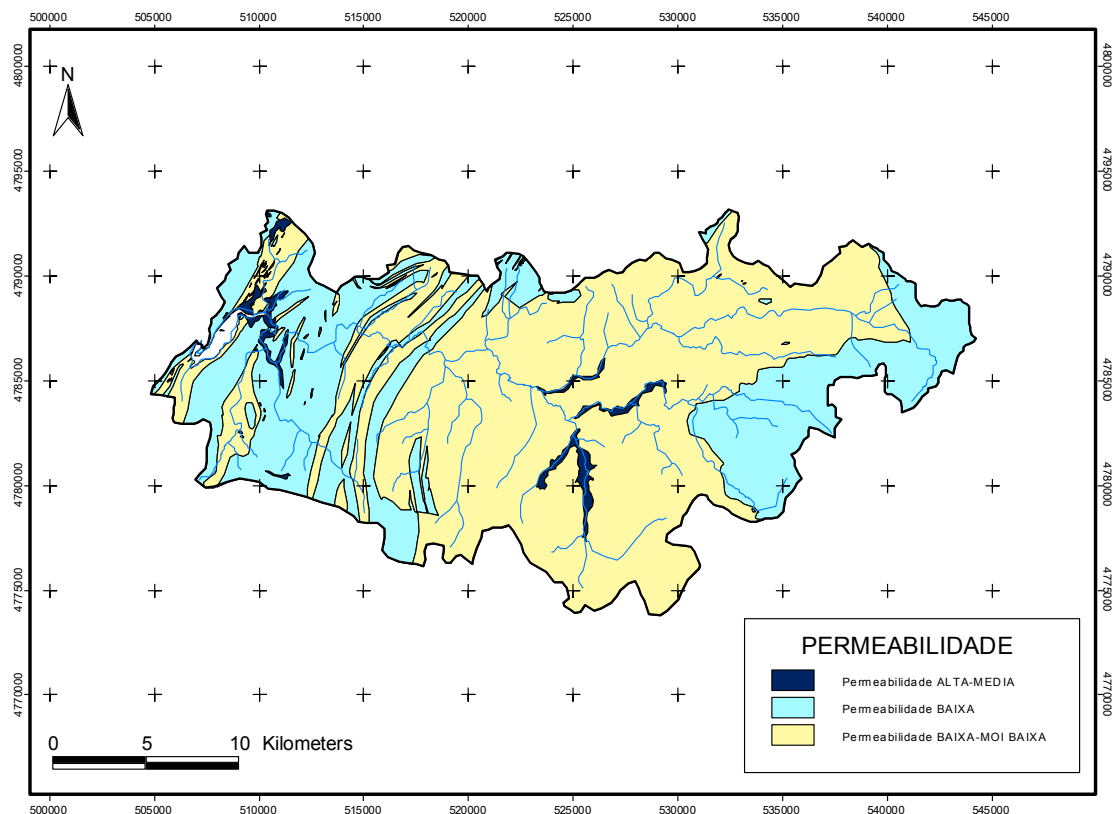


Figura 4-12. Mapa de permeabilidades elaborado para a bacía do río Anllóns.

A bacía de estudo enmárcase dentro de Galicia-Costa, Xunta (1991) estima uns recursos renovables das augas subterráneas para esta zona da orde dos 650 hm³, e unha relación entre o volume de recarga subterráneo (W_{subt}) e o escoamento total (W_t) do 5.14%. Para a totalidade de Galicia estes recursos ascenden os 2000 hm³. Para a bacía do Anllóns, considerando un área de 516.35 km², cunha precipitación anual de 1278 mm, e tasando a infiltración eficaz nun 2.748% da mesma, o volume de recarga subterránea, segundo Xunta (1991), é de 18.12 hm³ o que equivale a un caudal (Q) de 0.57 m³/s,

sendo o volume de escoamento total 361.9 hm^3 ($Q = 11.47 \text{ m}^3/\text{s}$) e a relación W_{sub}/W_t do 5.0%.

A avaliación dos recursos subterráneos realizada por Estrela (1999) (táboa 4-4) está baseada no modelo de simulación hidrolóxico SIMPA (Estrela e Quintás 1996; Ruíz, 1998). O modelo foi calibrado para o período 1940/41-1995/96 con datos de precipitación, evapotranspiración e distintos parámetros do solo e dos acuíferos. Como resultado danse para Galicia os seguintes valores da recarga dos acuíferos:

Táboa 4-4. Recarga os acuíferos e aportación total en réxime natural (Estrela, 1999).

	Ámbito de planificación	
	Norte I	Galicia-Costa
Superficie (km^2)	17600	13130
Aportación total en réxime natural (hm^3/ano)	12689	12250
Recarga en réxime natural (hm^3/ano)	2745	2234
Relación recarga/aportación (%)	22	18

Nesta última avaliación dos recursos subterráneos para Galicia, os valores dados superan en máis da metade os aportados por Xunta 1991 chegando a acadar os 4979 hm^3 para toda Galicia.

Esto pon de manifesto a importancia que teñen para Galicia uns recursos subterráneos que parecen estar infravalorados. Así, coa finalidade de realizar unha avaliación das augas subterráneas na bacía de estudo realizouse a separación dos hidrogramas anuais de todo o período de observacións para facer o estudo da súa compoñente subterránea. Os métodos empregados e os resultados obtidos descríbense posteriormente con detalle.

4.1.7.- Usos da auga.

Os usos da auga pódense clasificar en dous grandes grupos en función do destino final que se lle dá á auga. Podemos falar de usos extractivos ou consuntivos e de usos non extractivos ou non consuntivos da auga, sendo os primeiros aqueles que consumen ou extraen a auga do seu lugar de orixe (ríos, augas subterráneas, lagos,...) polo que poden ser medidos cuantitativamente. Exemplos destes usos son a utilización da auga para a industria, para o uso

municipal (xa sexa público, comercial, residencial, e usos domésticos), o uso da auga na agricultura, minería,...

En canto os usos non extractivos, son aqueles que ocorren no ambiente natural da fonte de auga sen extracción ou consumo do recurso polo que non se poden cuantificar, é o caso da xeración de enerxía hidroeléctrica, o transporte (tanto con fins comerciais como turísticos), a pesca, os fins recreativos (natación, remo,...).

Segundo o Proxecto de Directrices do Plano Hidrolóxico de Galicia-Costa (Xunta 1993) non que se recollen os volumes utilizados actualmente no sistema de explotación Río Anllóns / Costa A Coruña até o límite con Arteixo, o volume urbano utilizado son 5.025 hm³/ano, o industrial 0.344 hm³/ano e o de rego 17.103 hm³/ano, sendo o volume total utilizado 22.470 hm³/ano. Este sistema de explotación conta con unha superficie total de 667.38 km², dos cales 516.35 km² pertencen á bacía do Anllóns, e unha poboación de 62091 habitantes (47012 dentro da bacía de estudo).

Na bacía do Anllóns existen tres aproveitamentos hidroeléctricos, un situado a escasos metros do punto de peche da bacía de estudo na localidade de Anllóns, no lugar coñecido como Caldas, e cuxa potencia é de 200 kW e a súa produción media anual é de 700 MWh. Outra minicentral situada en Corcoesto, no lugar denominado A Mina, sento a súa potencia algo superior que a da primeira e chegando os 245 kW con unha produción media anual tamén de 700 MWh, e unha última fora do leito principal do Anllóns, concretamente no río Calvar, no Concello de Coristanco.

Cerca do nacemento do río, concretamente no afluente do Anllóns coñecido como Acheiro, que drena o Concello de Laracha, está prevista no Plano Hidrolóxico a construción dunha presa de gravidade cunha capacidade de 4.8 hm³ e cuxa finalidade é a de abastecer de auga a Laracha e Arteixo, ademáis de existir a posibilidade do seu aproveitamento para a xeración de enerxía hidroeléctrica.

Para o abastecemento das poboacións da bacía de estudo recórrese a dúas fontes, as fontes subterráneas e as distintas captacións existentes o longo do leito do Anllóns. Son varias as localidades que contan con estacións de bombeo para o abasto de auga directamente do Anllóns (Laracha, Carballo,

Coristanco, Ponteceso...) e é esta a súa principal fonte de auga nos períodos de estiaxe nos que os recursos subterráneos son insuficientes para tal fin.

4.1.8.- Usos do solo.

A análise dos usos do solo basease no estudo da vexetación e a súa correspondente cartografía de forma que se podan agrupar unidades adicadas a un uso común, as unidades definidas son as que se indican na seguinte táboa:

Táboa 4-5. Usos do solo na bacía do río Anllóns. (Corine Land Cover (CLC90) 100m versión 12/2000).

USO DOSOLO	% ÁREA ATA O PECHE	% ÁREA TOTAL
Tecido urbano continuo	0.78	0.63
Tecido urbano discontinuo	0.10	0.08
Zonas industriais	0.15	0.12
Zonas de extracción mineira	0.17	0.14
Zonas de construción	0.18	0.14
Mosaico de cultivos	32.44	31.43
Terreos cultivados con vexetación	1.99	1.69
Sistemas agroforestales	0.26	0.21
Bosque de frondosas	0.00	0.01
Bosque de coníferas	10.02	8.74
Bosque mixto	19.54	25.38
Matos	6.47	6.32
Mato boscoso de transición	27.70	24.01
Praias, dunas e areas	0.00	0.22
Rochedo	0.21	0.17
Intermareal	0.00	0.46
Mar	0.00	0.25

Agrupando en categorías máis xerais os usos do solo vemos claramente o predominio dos cultivos sobre calquera dos outros usos (figura 4-13), seguido dos matos e bosques, e nunhas porcentaxes moi inferiores ás zonas de prados, urbanas e industriais.

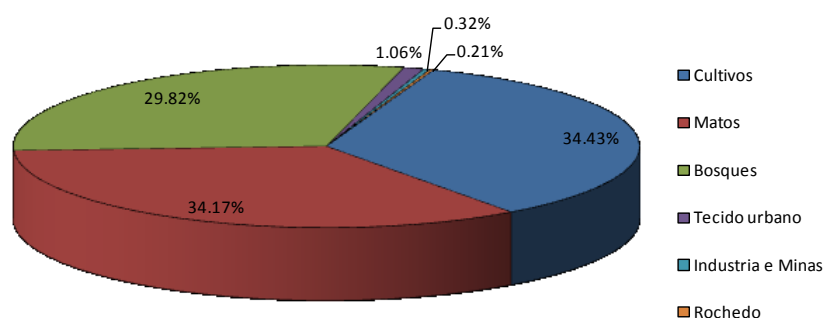


Figura 4-13: Distribución dos distintos usos do solo na bacía.

Na seguinte figura amósanse os usos do solo na bacía segundo os datos cartográficos empregados (Corine Land Cover (CLC90) 100m versión 12/2000, desenrolado pola Axencia Medioambiental Europea (EEA)).

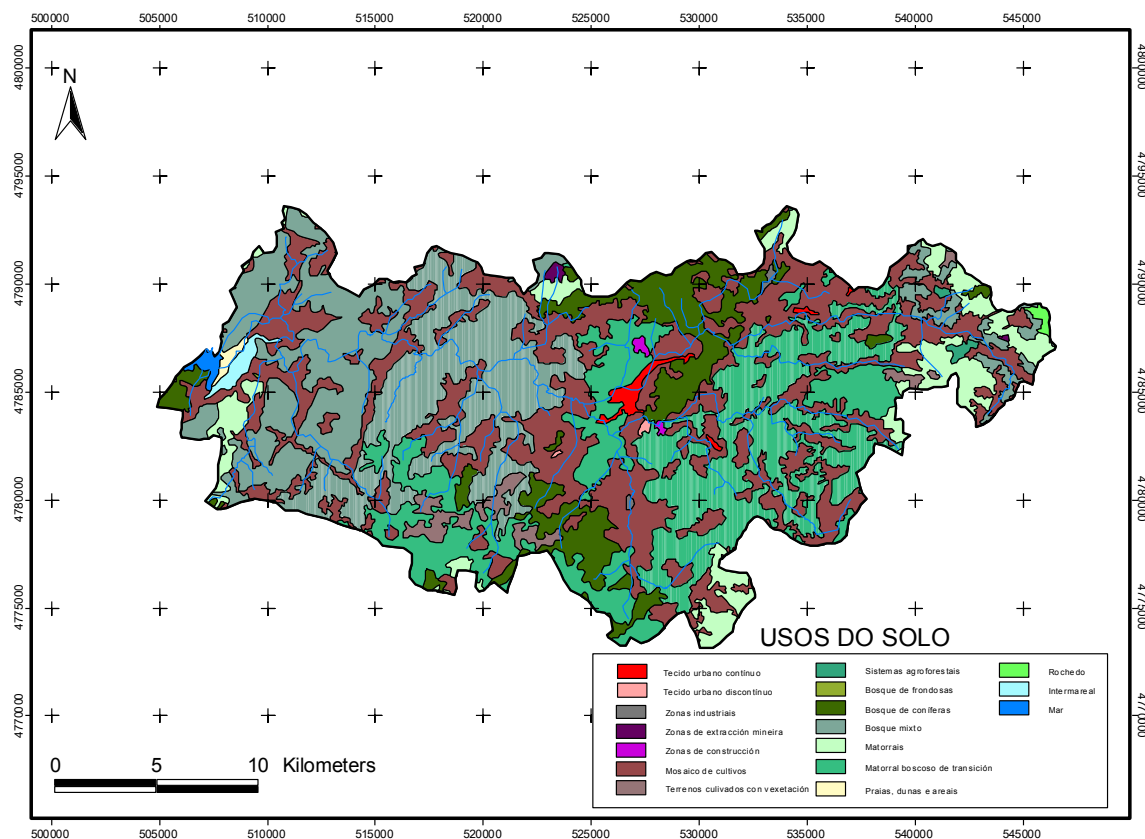


Figura 4-14. Usos do solo na bacía do Anllóns (Corine Land Cover (CLC90) 100m versión 12/2000).

A análise dos distintos usos para cada unha das subbacías mostra a seguinte distribución dos usos do solo:

Táboa 4-6. Porcentaxes dos distintos usos do solo por subbacías.

	Subbacía 1	Subbacía 2	Subbacía 3	Subbacía 4	Subbacía 5	Subbacía 6	Subbacía 7
Cultivos	25.41	31.76	43.75	34.07	34.20	46.32	29.45
Matos	0.23	21.53	12.77	55.91	34.35	36.67	40.73
Bosques	74.36	46.70	41.57	8.93	27.20	16.19	25.27
Tecido urbano	0.00	0.00	0.27	0.94	3.69	0.81	0.00
Industria e Minas	0.00	0.00	1.63	0.15	0.56	0.00	0.49
Rochedo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.07

4.1.9.- Vexetación.

Dentro da bacía de estudo podemos atopar diversas unidades de vexetación, entre elas algunhas que denotan a influencia antropoxénica como elemento

modificador da paisaxe e dos usos do solo, así podemos atopar repoboacións que, nas zonas de maior desnivel, son de *Pinus pinaster* con masa de carballos en algunhas ocasións, e nas zonas de menores pendentes son de *Eucaliptus globulus*.

En canto o laboreo intensivo sen arboredo, na primavera seméntase pataca e millo, mentres que no outono cereal para grao, principalmente trigo, e tamén nabos, e praderías. Nestas praderías sen arboredo as agrupacións vexetais son exclusivamente herbáceas, xa sexan espontáneas ou de sementa, e están encamiñadas á produción de forraxe para o seu consumo verde, secado ou ensilado, estando as praderías naturais en zonas máis ou menos húmidas, principalmente nos vales de inundación.

Se falamos da vexetación de ribeira, as especies arbóreas máis características son o aliso (*Alnus glutinosa*) que forma a típica estrutura de bosque de galería nas zonas nas que o leito é máis estreito, e os saúces (*Salix spp.*), tamén hai chopos e álamos e numerosos tipos de arbustos.

4.1.10.- Poboación.

Dentro dos límites da bacía de estudo, que conta cun área total de 516.35 km² existen un total de 9 Concellos pertencentes na súa maior parte á coñecida Comarca de Bergantiños, estes Concellos teñen unha maior ou menor extensión dentro da bacía, e son os de Ponteceso, Coristanco, Cabana de Bergantiños, Malpica de Bergantiños, Carballo, Laracha, Culleredo, Cerceda e Tordoia (Torres Luna, M. P., 1994). Na figura 4-15 amósase a distribución dos Concellos pólos que discorre o Anllóns.

Segundo os datos do Instituto Galego de Estadística, a poboación total dos Concellos nos que se enmarca a bacía do río Anllóns para o ano 2001 foi de 98744 habitantes, comprendendo unha extensión de 1004 km², pero non toda a superficie dos Concellos se encadra dentro do parteaugas da bacía, polo que foi preciso realizar unha estima do número de habitantes na mesma a partires dos datos calculados de densidade de poboación para cada Concello. Os resultados obtidos para a poboación existente dentro da bacía do Anllóns amósanse na táboa 4-7.

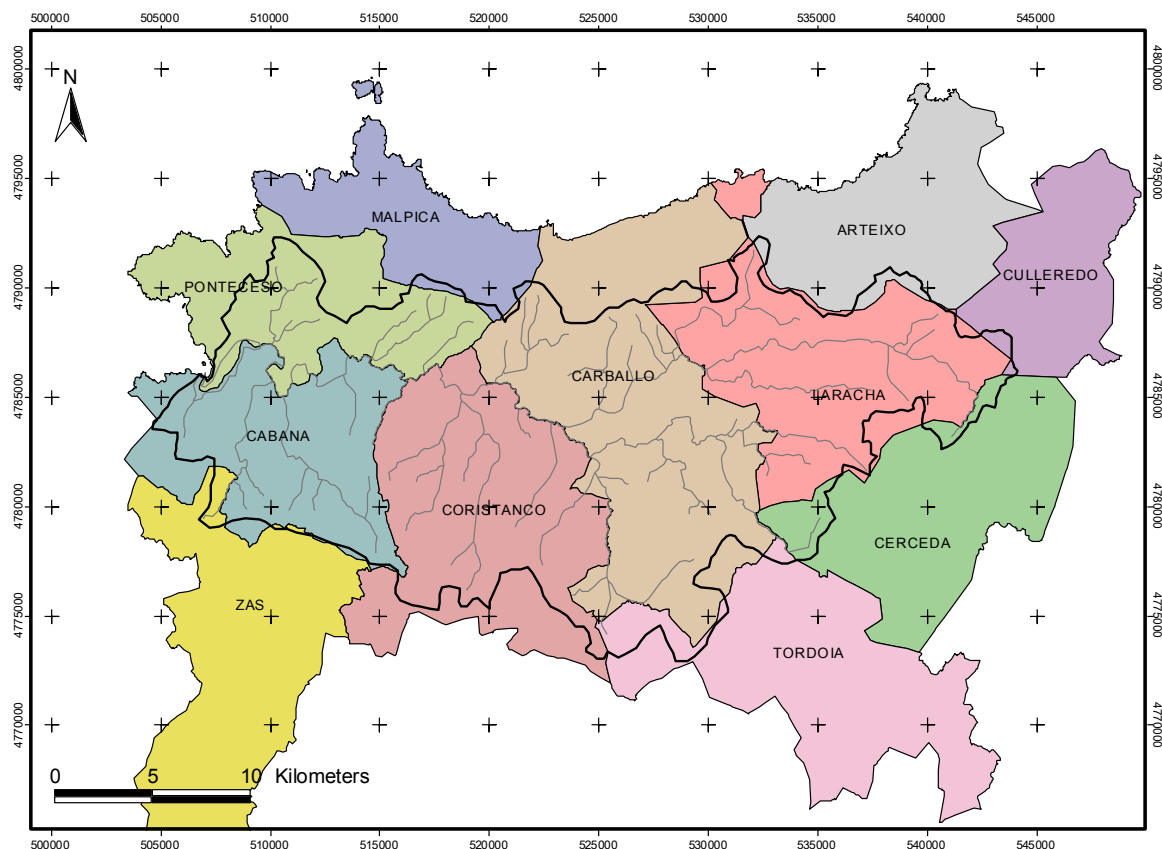


Figura 4-15. Concellos nos que se enmarca a bacía do Anllóns.

Táboa 4-7 . Número de habitantes na totalidade da bacía distribuídos por Concellos.

	nº Habitantes no Concello (2001)	Densidade de poboación hab/km ²	nº Habitantes na bacía do Anllóns
Cabana de Bergantiños	5562	55.61	4699.0
Coristanco	7962	56.46	6281.2
Laracha, A	10596	84.32	9281.3
Malpica de Bergantiños	7042	114.77	241.7
Ponteceso	6906	75.08	3775.7
Tordoia	4847	38.95	411.3
Carballo	28100	150.52	21147.2
Culleredo	22339	358.59	570.4
Cerceda	5390	48.63	604.4
Total	98744.0		47012.3

Empregando tamén os datos de densidades de poboación calculados estimáronse os habitantes existentes en cada unha das subbacías nas que se subdividiu a bacía do Anllóns ata o peche da rexión de estudo. Os resultados son os que se amosan na seguinte táboa.

Táboa 4-8 . Número de habitantes distribuído por subbacías.

	Nº HABITANTES
SUBBACÍA 1	3512.8
SUBBACÍA 2	3577.9
SUBBACÍA 3	4174.5
SUBBACÍA 4	16077.0
SUBBACÍA 5	8663.6
SUBBACÍA 6	2909.1
SUBBACÍA 7	2115.9
Total	41030

4.1.11.- Gandería.

A partires dos datos recollidos no apartado de estrutura e composición da cabana de bovino por Concellos pertencente ó Anuario de Estadística Agraria do 2000 calculáronse as densidades gandeiras para cada un dos Concellos da bacía do río Anllóns, e do mesmo xeito que se fixo para a poboación, realizáronse as estimas do número total de reses existente na totalidade da bacía e tamén por subbacías. O Concello que presenta unha maior densidade de gando bovino é o de Tordoia, con 113.43 reses/km², seguido de Laracha e Cerceda. Na seguinte táboa resúmense os valores obtidos por Concellos.

Táboa 4-9. Número de cabezas de gando bovino por Concello.

CONCELLO	Nº de reses
Cabana de Bergantiños	4351
Coristanco	7843
Laracha, A	8795
Malpica de Bergantiños	2700
Ponteceso	4631
Tordoia	14115
Carballo	7752
Culleredo	954
Cerceda	7227
Total	55695

Unha vez coñecidos estes valores levouse a cabo o cálculo das cabezas de gando existentes por subbacías, obténdose os valores que se describen a continuación.

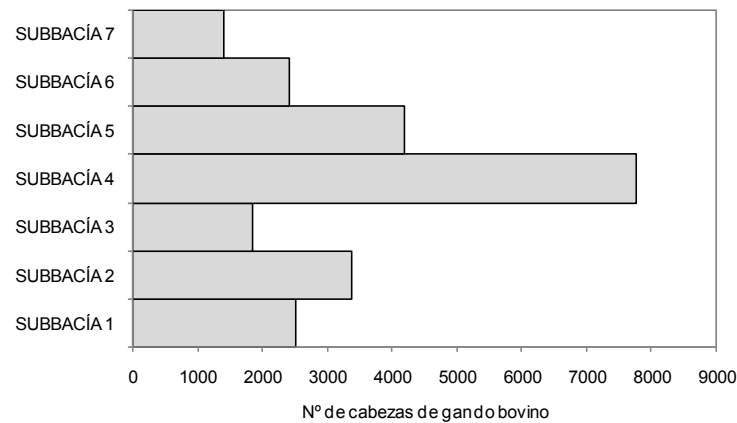


Figura 4-16. Número de cabezas de gando bovino por subbacías.

Na figura 4-16 pódese ver que a bacía que concentra un maior número de reses é a bacía número 4 con 7774.4 reses, que é tamén a máis grande en extensión, seguida da número 5 e da número 2 con 4200.6 e 3373.6 reses respectivamente.

4.1.12.- RED NATURA 2000.

Como se pode observar na figura 4-17 próximas ou dentro da bacía do río Anllóns indentifícanse dous tipos de figuras pertencentes á Red Natura 2000. En primeiro lugar temos unha zona ZEPA (Zonas de Especial Protección de Aves) que comprende o que se coñece como Costa da Morte, estando integrada por Camariñas, Laxe, Cabana de Bergantiños, Malpica de Bergantiños, Carballo e Ponteceso, Concellos, que como se comentou anteriormente pertencen en parte á bacía do Anllóns.

Táboa 4-10. Hábitats e fauna de especial protección existentes dentro da bacía do Anllóns.

HÁBITATS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	FAUNA DE ESPECIAL PROTECCIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> Bosques de ribeira con <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-padion</i>, <i>Alnion incanae</i> e <i>Salicion albae</i>). Cursos de auga entre montañas con <i>Ranunculum fluitantis</i> e <i>Callitriche-Batrachion</i> Uceiras secas europeas. Toxais húmedos atlánticos de zonas tépedas de <i>Erica ciliaris</i> e <i>Erica tetralix</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Avenoiteira cincenta (<i>Caprimulgus europaeus</i>) Martiño Peixeiro (<i>Alcedo atthis</i>) Papuxa montesa (<i>Sylvia undata</i>) Lavanco real (<i>Anas platyrhynchos</i>) Azor (<i>Accipiter gentilis</i>) Gabián (<i>Accipiter nisus</i>) Ouriolo (<i>Oriolus oriolus</i>) Morcego grande de ferradura (<i>Rhinolophus ferrum-equinum</i>) Morcego pequeno de ferradura (<i>Rhinolophus hipposideros</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Lontra (<i>Lutra lutra</i>) Tourón (<i>Mustela putorius</i>) Lagarto das silvas (<i>Lacerta schreiberi</i>) Cobra de colar (<i>Natrix natrix</i>) Cobra de auga (<i>Natrix maura</i>) Lamprea (<i>Petromyzon marinus</i>) Vacaloura (<i>Lucanus cervus</i>)

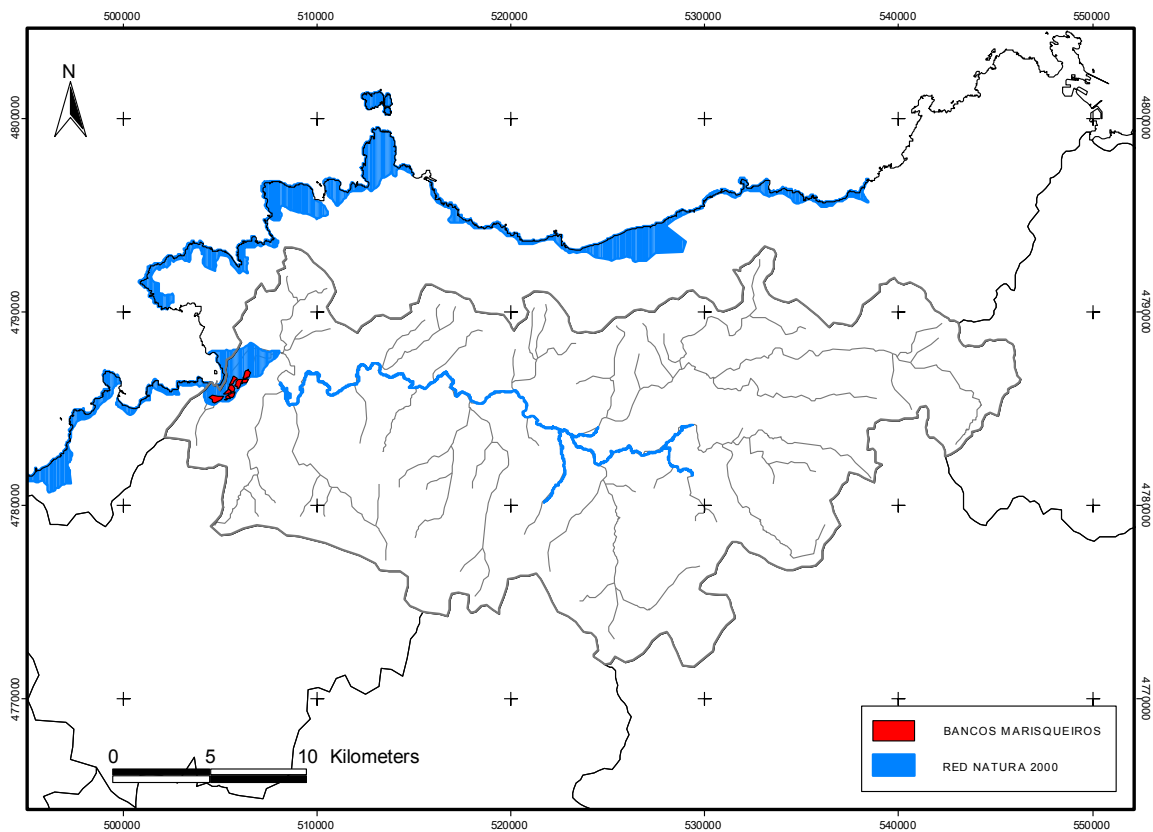


Figura 4-17. Espazos pertencentes a Red Natura 2000 dentro da bacía do río Anllóns e bancos marisqueiros existentes na súa desembocadura.

Por outro lado temos o que se denominan Lugares de Interese Comunitario (LIC) e que son zonas de especial protección polo seu valor natural. O río Anllóns ten recoñecidas como LIC un total de 162 hectáreas correspondentes a seu leito e as súas ribeiras, nas que se poden atopar os hábitats que se describen na táboa 4-10.

5.- RESULTADOS E DISCUSIÓN

5.- RESULTADOS E DISCUSIÓN.

5.1.- ANÁLISE HIDROLÓXICA.

Como parte do presente traballo de investigación realizouse unha análise o máis detallada posible sobre a hidroloxía da bacía de estudo que nos permitiu ter coñecemento dos distintos procesos que teñen lugar na mesma e que están relacionados cos caudais circulantes, e así tratar de establecer unha relación entre a composición química das augas da bacía e os caudais, relación que en ocasións foi de fácil detección, pero que en outras ocasións non se puido observar de xeito doado. Formando parte desta análise temos por unha parte unha serie de traballos realizados en campo durante os dous anos de observacións e que nos conduciron a ter un axeitado coñecemento dos niveis do río durante todo o período de estudo, e por outra banda todos aqueles procesamentos dos datos necesarios para o coñecemento do comportamento dos caudais e a súa caracterización.

Antes de comezar coa descrición detallada de todos os traballos realizados é importante sinalar aquí as características peculiares dos dous anos observados na bacía do Anllóns, xa que o primeiro deles, como se demostrou no procesamento dos datos de caudais e precipitación observados, foi un ano especialmente húmido, mentres que o segundo ano foi un ano hidrolóxico caracterizado pola escaseza de precipitacións e polo tanto por presentar uns caudais circulantes pola bacía moi inferiores ó promedio.

5.1.1.- Hidrometría.

5.1.1.1.- Introducción.

As series de datos hidrolóxicos supoñen unha ferramenta elemental para o planeamento e explotación dos recursos hídricos, polo que a calidade e fiabilidade dos devanditos datos é un factor limitante á hora de levar a cabo numerosos proxectos. O obxectivo das estacións de aforo de caudais é a obtención dun rexistro sistemático de niveis e caudais para a posterior elaboración das relacións entre ambos (curvas de gastos) axeitadamente axustadas e extrapolables para os niveis elevados, e así ter unha medida en continuo do caudal que atravesa a sección de aforos.

Os rexistros que se van acumulando ano tras ano dan lugar as series hidrolóxicas, que serven para o seu posterior procesamento estatístico e para a cuantificación dos recursos hídricos das bacías. Normalmente, e desde o punto de vista estatístico, as series de observacións comezan a ter certo grado de fiabilidade a partir dos 10 anos de rexistros (WMO, 1980) se ben é certo que este é o umbral inferior para a obtención de calquera magnitude hidrolóxica cun mínimo de precisión.

No presente capítulo faise unha descrición da estación de aforos existente na bacía do Anllóns así como as novas estacións instrumentadas para o estudo da bacía, e detállanse os traballos hidrométricos elaborados (Anexo III) o longo dos case dous anos de estudos alí realizados, e que son a base para o procesamento, e posterior análise, das distintas vertentes do estudo hidrolóxico que sobre esta bacía aquí se desenrola.

5.1.1.2.- A estación de aforos de Anllóns. A súa instrumentación.

A estación de aforos de Anllóns está situada a uns 5 km augas arriba da localidade de Ponteceso, a unha altitude de 15 metros sobre o nivel medio do mar e cun área de drenaxe de 428.16 km².

O tramo no que está enclavada a sección de aforos é un tramo recto de máis de 200 metros de lonxitude, cunha sección uniforme e estable duns 19 metros de ancho e un leito de fondo limpo, con unha pendente uniforme o longo de todo o seu percorrido.

O inicio do tramo, na marxe esquerda do río, hai unha sección de control na que hai escalas graduadas que acadan ata os 3 metros, para a observación diaria do nivel no río, e ata hai poucos anos existía ademais un limnígrafo para o seu rexistro en continuo, que na actualidade foi substituído por un rexistrador automático.

Esta estación pertence, na actualidade, a “Augas de Galicia”, o organismo encargado de velar polo axeitado funcionamento das estacións hidrométricas do conxunto de bacías de Galicia-Costa.

O tramo da sección de aforos está actualmente canalizado e, ámbalas dúas marxes, libres de calquera tipo de obstáculos que puidesen provocar alteracións bruscas no réxime de distribución de velocidades do tramo, que resulta uniforme, existindo un aumento da velocidade media no centro que vai

descendendo cara as marxes, e na vertical hai tamén un claro aumento de velocidades desde o fondo ata a superficie.

Paralelamente ós medios citados para o control dos niveis, dentro do mesmo tramo da estación, e situada augas arriba da sección de aforos, instalouse no interior dunha estación de bombeo da empresa “Espina y Delfín”, unha sonda capacitiva conectada a un rexistrador automático (data-logger), grazas o cal, desde o mes de marzo de 2001 se rexistran en continuo os niveis do río cada 15 minutos.

A medida de nivel con sondas capacitivas basease na medición da diferenza das presións aplicadas en dous diafragmas, un móbil e outro fixo. A presión da auga fai mover unha membrana que forma parte dun condensador no que hai outra lámina fixa. A distancia entre o diafragma sensor e as placas do condensador varía de acordo coa diferenza entre as presións aplicadas ós dous lados da cerámica porosa (figura 5-1), e así temos de forma indirecta unha medida da presión grazas a un circuito eléctrico como por exemplo un circuito oscilador ou xerador de sinal alterna, no que a sinal de saída varía en función da capacidade do condensador.

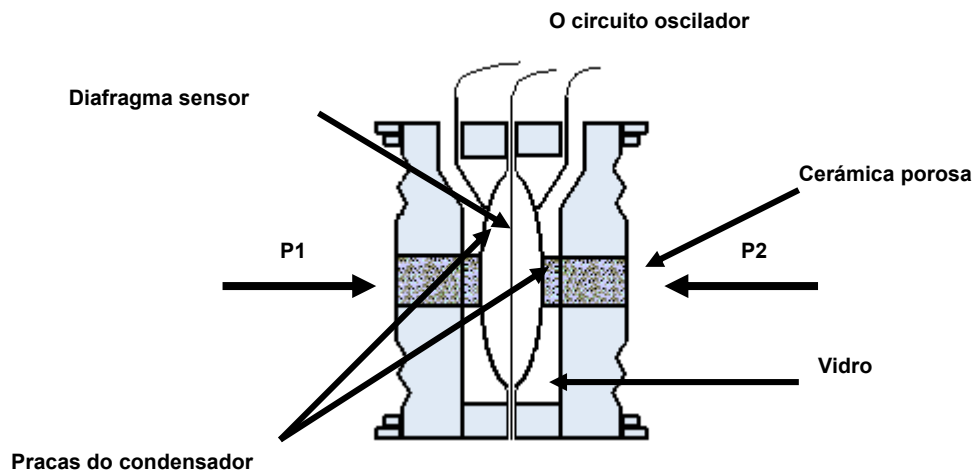


Figura 5-1. Sensor de presión de tipo capacitivo.

Os rexistradores automáticos consisten, basicamente, nunha memoria de estado sólido que almacena sinais eléctricas interpretándoas e transformándoas en unidades útiles mediante algoritmos matemáticos aplicados mediante un microprocesador.

Existen grandes unidades que permiten o rexistro de moitos tipos de medidas grazas as súas múltiples entradas, cada unha delas programable de forma independente. Son equipos de elevada capacidade de memoria que ademais facilitan a transmisión de información mediante tarxetas de memoria magnética ou mediante distintos tipos de interfaces que permiten a súa conexión a ordenadores portátiles ou outras unidades de lectura. As pilas poden ser substituídas por baterías externas recargables, sendo o seu consumo dependente da cantidade de sensores que teña que alimentar e da frecuencia de realización das medidas, pero poden chegar a ter unha autonomía de un ano con medidas rexistradas cada 15 minutos. Son capaces de realizar medidas a partires dun segundo e poden chegar a almacenar ata 60000 valores, variando esto en función dos distintos modelos existentes. No noso caso o utilizado é o Starlogger (Model 6004B) da casa Unidata, que ten unha capacidade de 128 Kb e que é perfectamente compatible coa sonda capacitiva utilizada, tamén da mesma marca (figura 5-2.)

Na estación de bombeo de Anllóns instalouse tamén un tomamostras automático que se activa cando os niveis exceden un determinado umbral, momento no cal o rexistrador automático lle transmite os impulsos eléctricos axeitados, e permite así a obtención das mostras correspondentes os picos de

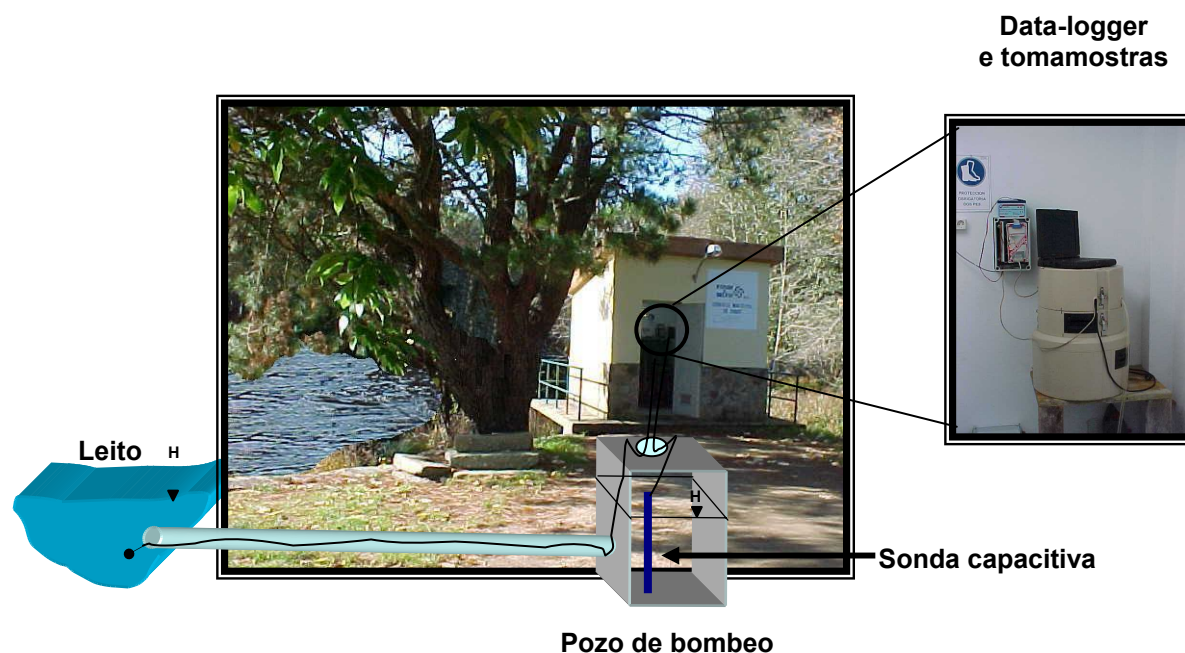


Figura 5-2. Esquema da instalación da estación.

caudal, e da pé para a elaboración de traballos de avaliación da calidade das augas durante as enchentes.

5.1.1.3.- As series históricas de caudais na estación de Anllóns.

A información dispoñible da estación de aforos de Anllóns conta cuns rexistros históricos que se inician no ano hidrolóxico 1970/71, ano no que comezou a funcionar regularmente a rede hidrométrica de Galicia-Costa, ata a actualidade, tendo así constancia dos caudais observados e os seus correspondentes niveis de auga (Anexo I). Aquí hai que salientar a existencia de dous períodos distintos na explotación e mantemento desta rede hidrométrica, que desde 1970/71 ata o 1986/87 estivo a cargo da “Confederación Hidrográfica del Norte” e nunha segunda etapa que comeza no 1989/90, as competencias pasan o organismo agora denominado “Augas de Galicia”.

Tomando como base os datos históricos correspondentes o período comprendido entre 1970/71 e 1986/87, vemos que durante este período, un total de 17 anos, leváronse a cabo 100 aforos (figura 5-3).

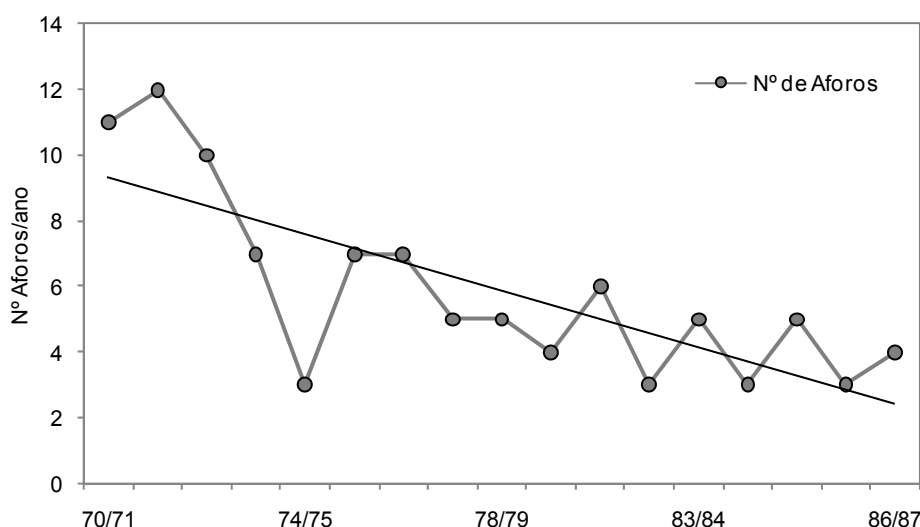


Figura 5-3. Variación do número de aforos realizados no período 70/71-86/87.

O rango de variación de niveis observado (R) durante este período na estación foi de 2.06 metros, sendo o mínimo nivel observado 0.26 m e o máximo 2.32 m, sen embargo, o rango aforado foi de 1.25 metros, cun mínimo nivel aforado de 0.35 m e un máximo de 1.60 m, polo que temos un 60.68% da variación xeral de niveis aforada (RA), deixando o 39.32% restante para ser extrapolado (RE) (táboa 5-1).

Táboa 5-1. Rangos de niveis observados e aforados no río Anllóns.

H mínimo observado (m)	0.26
H máximo observado (m)	2.32
H mínimo aforado (m)	0.35
H máximo aforado (m)	1.60
Rango variación niveis (m)	2.06
Rango aforado (m)	1.25
Rango aforado (%)	60.68
Rango extrapolado (%)	39.32

5.1.1.4.- Os rexistros nos anos hidrolóxicos 2000/01 e 2001/02.

O rexistro de niveis levado a cabo nos case dous anos de observacións na estación de Anllóns permitiu a elaboración dunha correlación entre os datos obtidos na estación na que se instalou a sonda de nivel (augas arriba da sección de aforos) e os medidos na estación de Anllóns no mesmo período de tempo (figura 5-4).

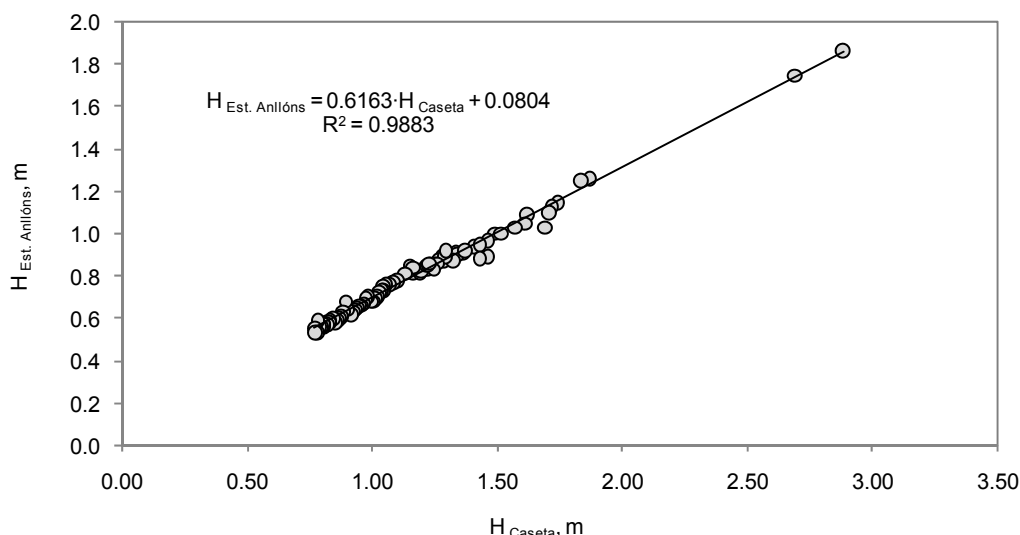


Figura 5-4. Relación entre os niveis rexistrados na caseta e os rexistrados na estación de Anllóns.

Comprobouse que dita relación é estable, e definiuse unha relación entre o nivel da auga na estación de bombeo e o caudal (curva de gastos) que pasa pola sección de aforos, situada augas abaixo da caseta, dispoñendo, deste xeito, dos valores correspondentes os niveis na sección de aforos para todo o tempo de observacións, e tendo así a partir da curva de gastos os correspondentes caudais (Anexo II).

Deste xeito podemos establecer tamén a comparación entre os datos obtidos e os subministrados por “Augas de Galicia” para o mesmo período de observacións.

5.1.1.5.- Aforos realizados durante os anos 2000/01 e 2001/02.

No período de observacións que abrangue desde o mes de xullo de 2001 ata o 27 de marzo de 2002 leváronse a cabo na estación de Anllóns 11 aforos a vadeo. Para a medición de caudais utilizouse o método área velocidade (WMO, 1980) método sinxelo que se resolve analiticamente subdividindo o fluxo en seccións individuais comprendidas entre un número variable de verticais que depende do ancho da sección de aforos, e que, no caso da estación de Anllóns, é cerca de 19 metros (táboa 5-2).

Táboa 5-2. Exemplo dun dos aforos realizados na estación de Anllóns.

Río: Anllons		LE en estación: 0.59 m					Molinete C20			Data: 18 Xullo 2001
							Hora: 10:10			
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	1.2	0.23				k=	0.8	
75	2.50	1	2	0.26	0.8	0.245	0.196	0.625	0.500	0.0980
53	1.77	2	3	0.3	1.0	0.280	0.280	0.445	0.535	0.1497
63	2.10	3	4	0.3	1.0	0.300	0.300	0.527	0.486	0.1457
88.5	2.95	4	5	0.41	1.0	0.355	0.355	0.736	0.631	0.2241
101	3.37	5	6	0.34	1.0	0.375	0.375	0.838	0.787	0.2951
87.5	2.92	6	7	0.4	1.0	0.370	0.370	0.728	0.783	0.2897
100.5	3.35	7	8	0.45	1.0	0.425	0.425	0.834	0.781	0.3318
89	2.97	8	9	0.5	1.0	0.475	0.475	0.740	0.787	0.3738
98.5	3.28	9	10	0.4	1.0	0.450	0.450	0.818	0.779	0.3504
89.5	2.98	10	11	0.41	1.0	0.405	0.405	0.744	0.781	0.3162
88.5	2.95	11	12	0.46	1.0	0.435	0.435	0.736	0.740	0.3218
95	3.17	12	13	0.41	1.0	0.435	0.435	0.789	0.762	0.3316
86	2.87	13	14	0.45	1.0	0.430	0.430	0.715	0.752	0.3234
89.5	2.98	14	15	0.5	1.0	0.475	0.475	0.744	0.730	0.3465
59	1.97	15	16	0.4	1.0	0.450	0.450	0.494	0.619	0.2785
47	1.57	16	17	0.35	1.0	0.375	0.375	0.395	0.445	0.1667
44	1.47	17	18	0.28	1.0	0.315	0.315	0.371	0.383	0.1207
51	1.70	18	19	0.24	1.0	0.260	0.260	0.428	0.400	0.1039
		OD	19.4	0.2	0.4	0.220	0.088		0.343	0.0301
Área Total (m²):							6.89	Q total (m³/s):		4.5978
V. Promedio (m/s):							0.667	Froude:		0.3479

Según se pode observar na táboa 5-2, a sección está dividida nun total de 18 verticais nas que se mide a velocidade en dous puntos coa axuda do molinete hidrométrico. Na figura 5-5 ilústrase a distribución de velocidades e caudais unitarios nas verticais da sección de aforos de Anllóns, e o calado correspondente a cada unha de elas.

O rango de variación de niveis observado durante este período foi de 2.13 metros, cun nivel mínimo observado de 0.39 m e un nivel máximo observado de 2.52 m. O nivel mínimo aforado foi de 0.39 m e o máximo de 0.77 metros, non podéndose realizar aforos, a vadeo, cun nivel superior a este por poñer en perigo a integridade do aforador.

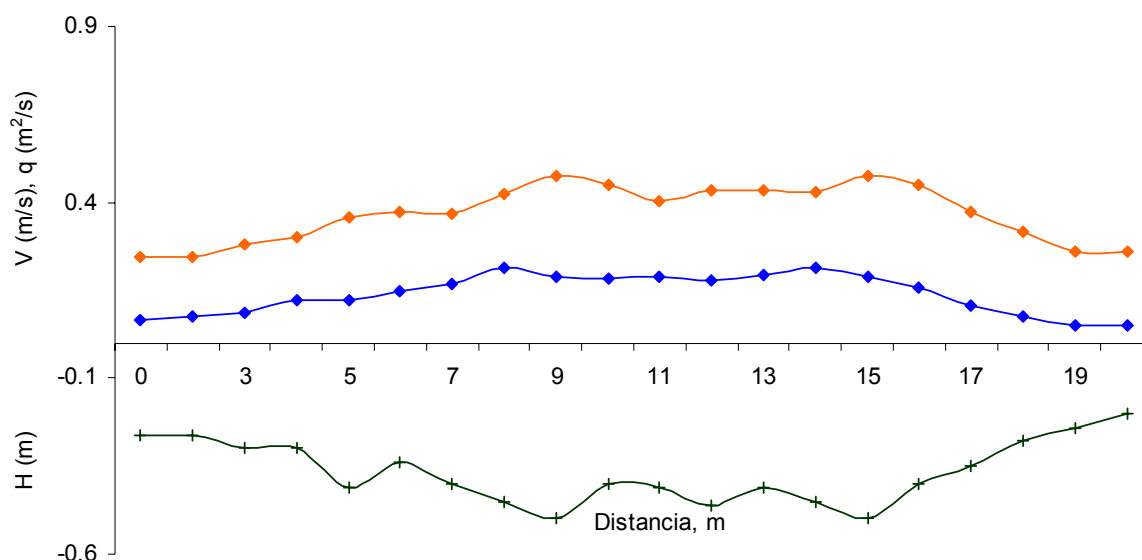


Figura 5-5. Representación da distribución de velocidades, caudais unitarios e calados nas verticais da sección de aforos de Anllóns.

A partir das medicións realizadas obtivéronse os resultados que se reflicten na táboa 5-3.

Táboa 5-3. Aforos realizados no río Anllóns-Estación Anllóns.

Data	Q m ³ /s	H m	A m ²	V m/s	Fr
18/07/01	4.598	0.59	6.89	0.667	0.348
08/08/01	2.923	0.50	5.57	0.524	0.304
22/08/01	2.429	0.46	5.10	0.476	0.289
07/09/01	1.555	0.40	4.09	0.380	0.258
17/09/01	1.429	0.39	3.97	0.360	0.247
17/10/01	4.228	0.56	6.67	0.634	0.337
14/11/01	4.241	0.56	6.86	0.618	0.324
26/12/01	3.090	0.52	5.84	0.529	0.301
26/02/02	6.656	0.63	8.56	0.777	0.364
15/03/02	11.405	0.77	10.96	1.041	0.431
27/03/02	6.9664	0.65	9.1	0.765	0.348

Realizouse o estudo das relacións existentes entre a velocidade e o área da sección e o calado na mesma, encontrándose un adecuado axuste dos resultados de acordo co esperado (figura 5-6), deste xeito comprobouse que tanto a velocidade na vertical como o área da sección de aforos aumentan a medida que aumenta o calado.

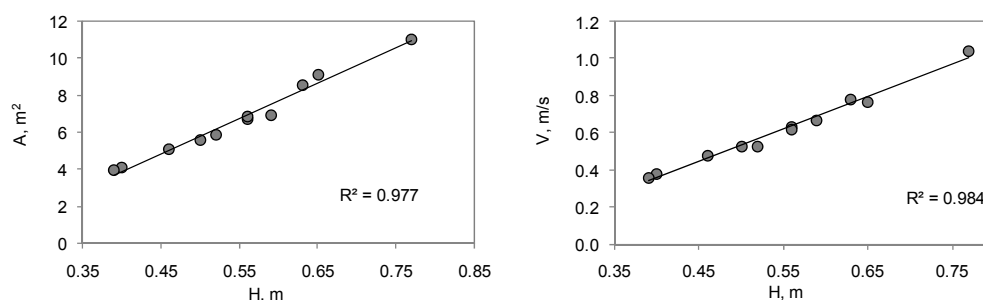


Figura 5-6. Relacións existentes entre o calado e a velocidade e o área de sección de aforos na estación de Anllóns.

Na seguinte fotografía (figura 5-7) amósase o tramo do río augas arriba da estación de Anllóns que, como se pode observar, cumpre os requisitos óptimos para o seu emprego como sección de aforos.



Figura 5-7. Sección de aforos da estación de Anllóns.

A curva de gastos definida tras o período de observacións é a que se representa na figura 5-8, e a súa ecuación a que se indica a continuación:

$$Q = 25.16 \cdot (H-0.24)^{1.5388} \quad (5.1)$$

Unha vez axustada a curva de gastos podemos facer unha comparación entre a relación nivel-caudal elaborada no período de observacións e a dada por “Augas de Galicia” para o mesmo período (figura 5-9).

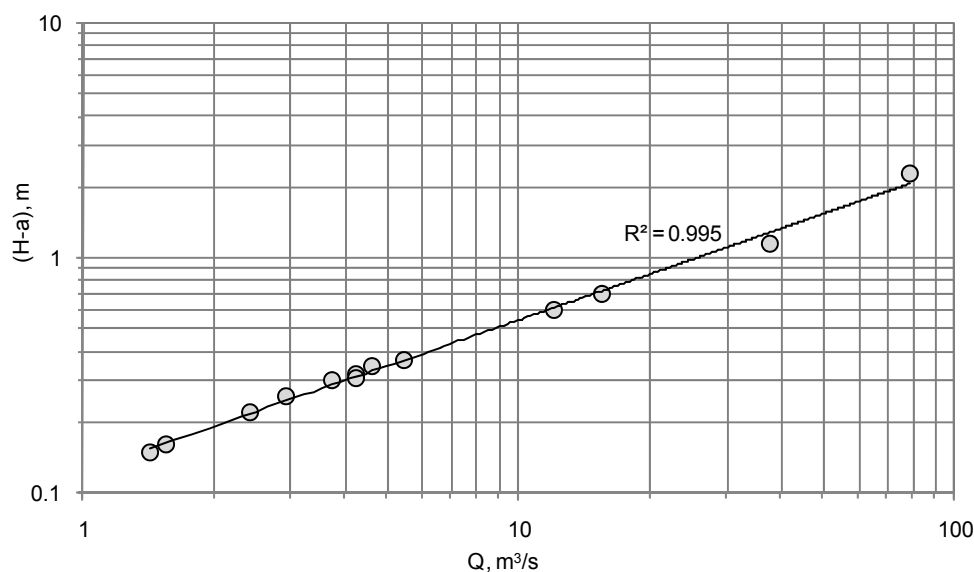


Figura 5-8. Curva de gastos definida na estación de Anllóns no período de observacións.

Nesta comparación vese que ámbalas dúas curvas son coincidentes para niveis baixos, mentres que a medida que aumenta o nivel as diferencias fanse cada vez máis notables, sendo os caudais calculados a partir da curva elaborada lixeiramente inferiores.

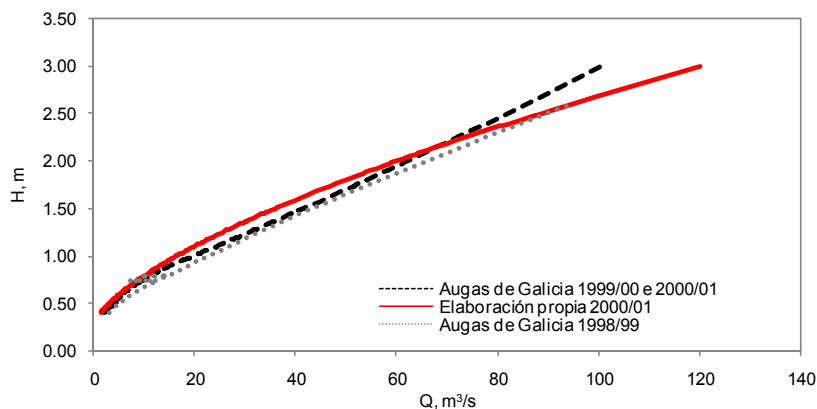


Figura 5-9. Comparación entre a curva de gastos elaborada e a de Augas de Galicia para o período 2000/01.

Exactamente o mesmo sucede coa curva dada para o ano 1999/00 por “Aguas de Galicia” que coincide plenamente coa dada para o 2000/01. En canto a do 1998/99 vemos que as diferencias son nos niveis baixos para despois ter bastante similitude coa nosa para os niveis altos.

5.1.1.6.- A estación de aforos de Carballo.

A segunda estación de aforos instrumentada na bacía está situada aproximadamente na metade do curso principal do Anllóns, augas abaixo da localidade de Carballo, punto ata o cal drenan 134.4 km² de bacía.

Nesta ocasión instalouse unha escala graduada e unha sonda de presión hidrostática, tamén conectada a un rexistrador automático das mesmas características do instalado na estación de Anllóns, para poder ter tamén un rexistro en continuo dos niveis do río. Estas sondas (figura 5-10) miden a altura da lámina de auga grazas a un sensor de presión, que libera un sinal eléctrico que é función da presión hidrostática do líquido con relación á presión atmosférica.

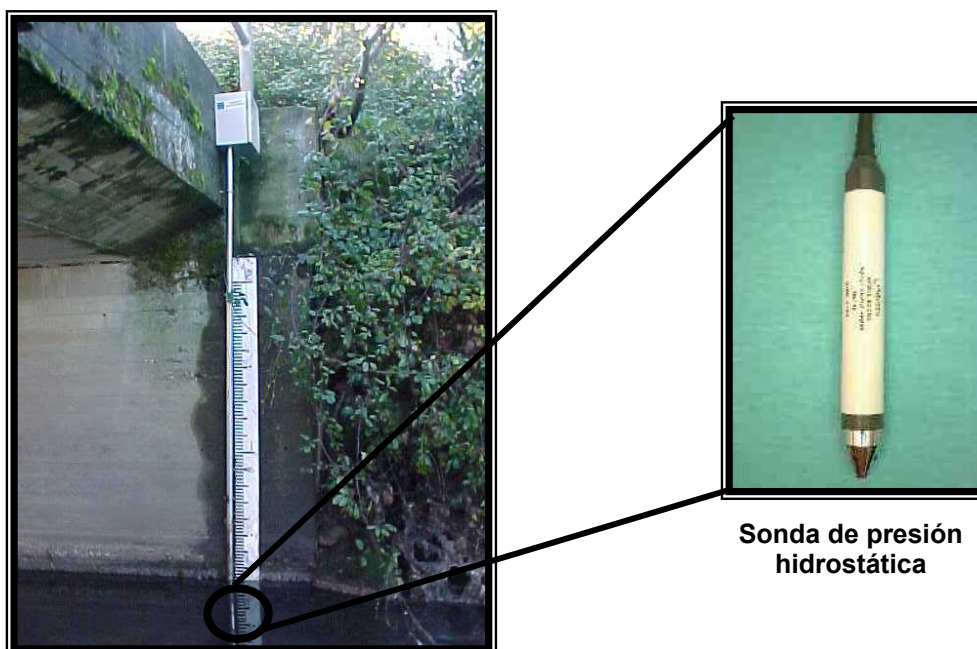


Figura 5-10. *Escala graduada e sonda de nivel instaladas na estación de aforos de Carballo.*

Tras a realización de distintas campañas de aforos o longo dos case dous anos de observacións realizáronse 22 aforos na estación de Carballo, na táboa 5-4 pódese ver un resumo dos resultados, e axustouse tamén unha curva de gastos.

Táboa 5-4. Aforos realizados no río Anllóns-Estación Carballo.

Data	Q m ³ /s	H m	A m ²	V m/s	Fr
22/12/00	7.54	1.10	12.58	0.599	0.187
31/01/01	11.08	1.35	16.07	0.689	0.190
21/02/01	4.79	0.86	9.94	0.482	0.169
21/03/01	21.04	1.92	22.70	0.927	0.215
18/04/01	3.424	0.66	7.44	0.461	0.186
25/04/01	3.897	0.72	8.19	0.476	0.183
03/05/01	12.259	1.46	16.67	0.736	0.199
04/05/01	8.642	1.15	13.34	0.648	0.196
05/05/01	6.428	0.96	11.12	0.578	0.191
10/05/01	4.43	0.74	8.57	0.517	0.195
18/05/01	3.296	0.61	6.88	0.479	0.202
21/05/01	2.821	0.53	6.05	0.466	0.209
29/05/01	2.019	0.41	4.68	0.431	0.220
13/06/01	1.739	0.35	4.01	0.434	0.240
28/06/01	1.029	0.26	2.79	0.369	0.228
18/07/01	1.228	0.29	3.03	0.405	0.246
08/08/01	0.795	0.23	2.460	0.324	0.211
22/08/01	0.665	0.21	2.180	0.306	0.209
07/09/01	0.418	0.16	1.600	0.262	0.208
17/09/01	0.397	0.14	1.410	0.282	0.237
17/10/01	1.662	0.38	4.300	0.386	0.206
26/12/01	1.007	0.27	2.870	0.351	0.214

Na estación de Carballo observouse unha variación xeral de niveis de 2.06 metros, sendo o nivel máximo observado de 2.20 m, e o mínimo de 0.14 m. O máximo nivel aforado nesta estación foi de 1.92 m, non podendo ser realizado a vadeo e tendo que facelo desde a ponte. Deste xeito conseguiuase un rango aforado do 86 %, rango suficiente para unha correcta elaboración da curva de gastos na estación de aforos.

Táboa 5-5. Exemplo dun dos aforos realizados na estación de Carballo.

Río: Anllons		LE=0.29 m		Data: 18 Xullo 2001						
Cierre: Estación Carballo				Hora: 13:50						
Molinete C20										
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	0.29				k=	0.8	
39	1.30	1	1	0.29	1.0	0.290	0.290	0.330	0.264	0.0765
47	1.57	2	2	0.29	1.0	0.290	0.290	0.395	0.363	0.1052
54	1.80	3	3	0.29	1.0	0.290	0.290	0.453	0.424	0.1230
53	1.77	4	4	0.29	1.0	0.290	0.290	0.445	0.449	0.1301
58	1.93	5	5	0.29	1.0	0.290	0.290	0.486	0.465	0.1349
64	2.13	6	6	0.3	1.0	0.295	0.295	0.535	0.510	0.1505
52	1.73	7	7	0.36	1.0	0.330	0.330	0.436	0.486	0.1602
48	1.60	8	8	0.32	1.0	0.340	0.340	0.404	0.420	0.1428
42	1.40	9	9	0.28	1.0	0.300	0.300	0.354	0.379	0.1137
33	1.10	10	10	0.15	1.0	0.215	0.215	0.281	0.318	0.0683
		OD	11	0.05	1.0	0.100	0.100		0.224	0.0224
Área Total (m²):							3.03	Q total (m3/s):		1.2276
V. Promedio (m/s):							0.405	Froude:		0.2465

Na figura 5-11 amósase, o igual que se fixo para a estación de Anllóns, a distribución da velocidade e o caudal unitario para cada unha das verticais, así como os distintos calados observados en cada unha de elas.

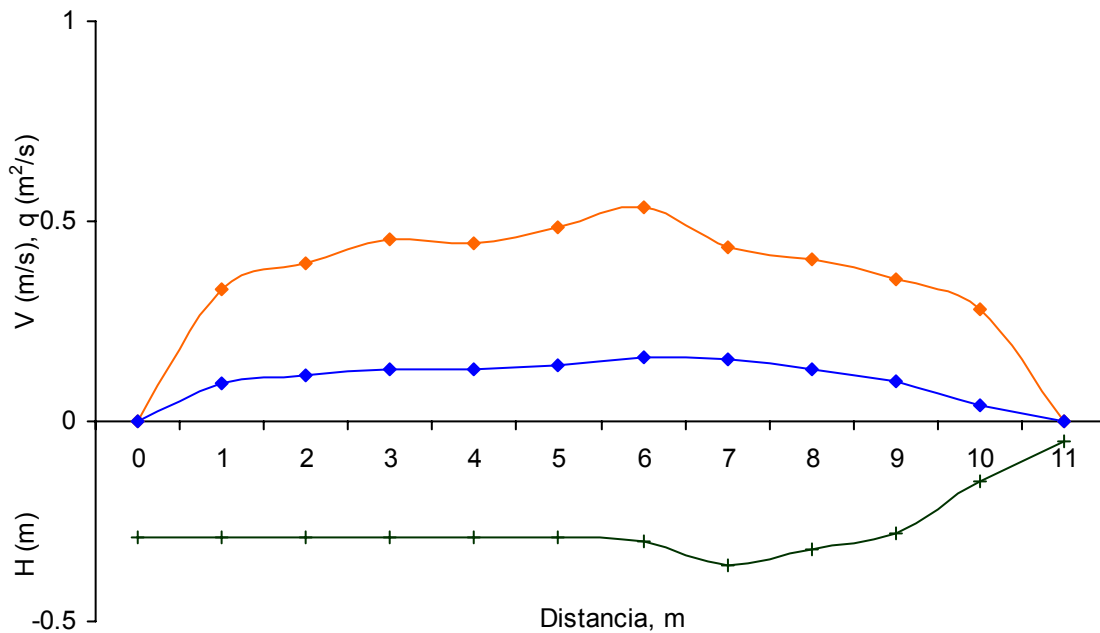


Figura 5-11. Representación da distribución de velocidades, caudais unitarios e calados nas verticais da sección de aforos de Carballo.

A curva de gastos axustada para a estación é a seguinte:

$$Q = 13.4268 \cdot (H - 0.01)^{1.8610} \quad (5.2)$$

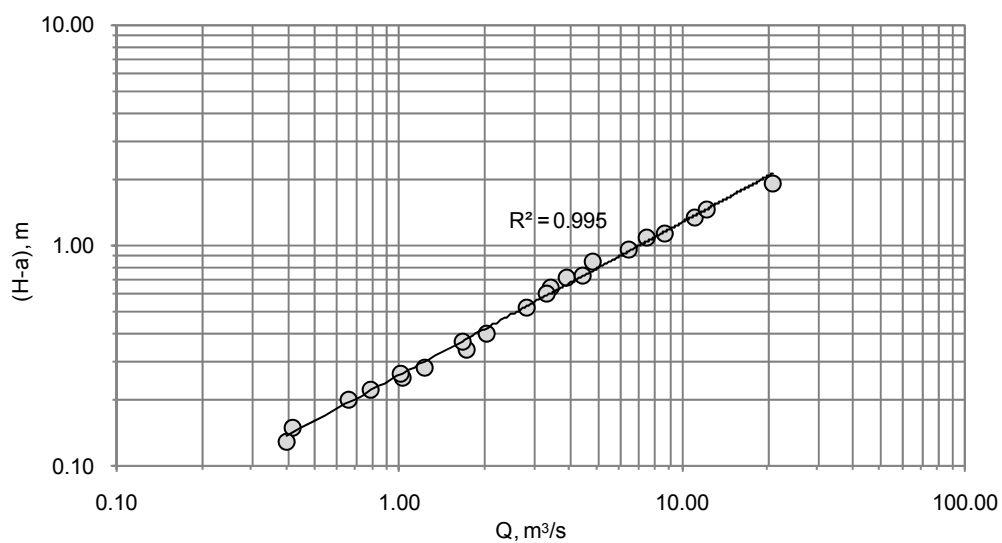


Figura 5-12. Curva de gastos axustada na estación de aforos de Carballo.

Esta relación entre o nivel e o caudal definida na estación de Carballo mostrou tamén unha grande estabilidade o longo do período de observacións, e a existencia dunha relación directa entre o nivel e o caudal na sección de aforos, garantida nun 86 % da variación xeral de niveis cun erro comprendido entre o 5-10%.

Nesta estación tamén foron estudadas as relacións existentes entre a velocidade e a área da sección e o calado na mesma, encontrándose tamén un axeitado axuste dos resultados (figura 5-13), e comprobouse que tamén aquí a velocidade na vertical e a área da sección de aforos aumentan a medida que aumenta o calado.

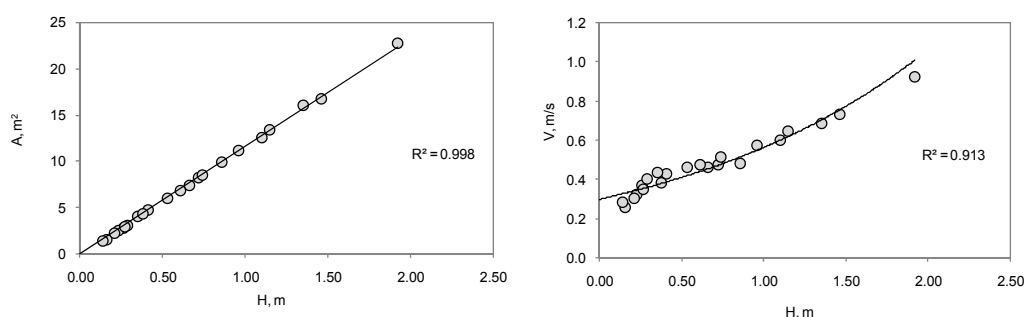


Figura 5-13. *Relacións existentes entre o calado e a velocidade e o área da sección de aforos na estación de Carballo.*

5.1.1.7.- Extrapolación das curvas de gastos nas estacións de aforos.

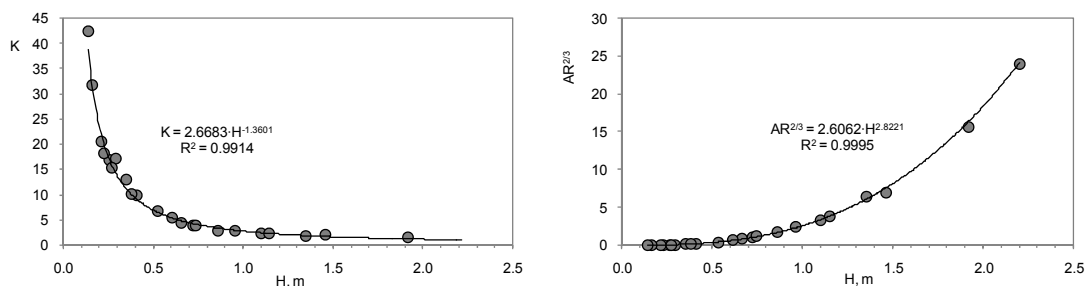
Debido á necesidade de extrapolación de ámbalas dúas curvas de gastos para os niveis elevados, aplicouse un método de extrapolación (Herschky, 1999) baseado na ecuación de Manning. Para a aplicación do método de extrapolación é preciso coñecer os parámetros hidráulicos da sección de aforos, cuxo cálculo se realiza sen maior complicación a partir dos datos obtidos nos aforos realizados. Na táboa 5-6 amósanse os resultados obtidos para a estación de Carballo.

Unha vez coñecidos os parámetros da sección procedeuse a facer a representación de K e $AR^{2/3}$ fronte o nivel para aplicar o método de extrapolación (figura 5-14) para a curva elaborada na estación de Carballo.

Táboa 5-6. *Parámetros característicos da estación de aforos de Carballo.*

Data	P	R	$R^{2/3}$	$AR^{2/3}$	K	H
22/12/00	14.00	0.899	0.269	3.39	2.23	1.10
31/01/01	14.57	1.103	0.406	6.52	1.70	1.35
21/02/01	13.64	0.729	0.177	1.76	2.72	0.86
21/03/01	15.77	1.439	0.691	15.68	1.34	1.92
18/04/01	13.10	0.568	0.108	0.80	4.28	0.66
25/04/01	13.36	0.613	0.125	1.03	3.80	0.72
03/05/01	14.85	1.123	0.420	7.00	1.75	1.46
04/05/01	14.26	0.935	0.292	3.89	2.22	1.15
05/05/01	13.90	0.800	0.213	2.37	2.71	0.96
10/05/01	13.44	0.638	0.136	1.16	3.81	0.74
18/05/01	13.12	0.524	0.092	0.63	5.23	0.61
21/05/01	12.99	0.466	0.072	0.44	6.45	0.53
29/05/01	12.74	0.367	0.045	0.21	9.59	0.41
13/06/01	12.63	0.317	0.034	0.13	12.91	0.35
28/06/01	10.83	0.258	0.022	0.06	16.67	0.26
18/07/01	11.36	0.267	0.024	0.07	17.09	0.29
08/08/01	10.60	0.232	0.018	0.04	18.00	0.23
22/08/01	10.32	0.211	0.015	0.03	20.51	0.21
07/09/01	10.18	0.157	0.008	0.01	31.73	0.16
17/09/01	9.98	0.141	0.007	0.01	42.36	0.14
17/10/01	12.54	0.343	0.039	0.17	9.86	0.38
26/12/01	10.90	0.263	0.023	0.07	15.19	0.27

Comprobase que os resultados obtidos directamente da curva de gastos elaborada a partir dos estudos de campo realizados, e os obtidos a partir do método de extrapolación non presentan diferencias significativas.

**Figura 5-14.** *Método de extrapolación da curva de gastos a partir da ecuación de Manning.*

Tendo en conta que o rango aforado na estación de Carballo foi dun 86%, esto quere dicir que o método de extrapolación baseado na ecuación de Manning é unha boa ferramenta para a extrapolación das curvas para os niveis elevados.

5.1.1.8.- Clasificación do fluxo nas estacións.

Para todos os aforos realizados en ámbalas dúas estacións calculouse tamén o número de Froude (Fr), número adimensional que relaciona as forzas de inercia cas gravitacionais e co cal poderemos facer unha clasificación do fluxo do río. Cando o Froude é menor que á unidade atopámonos ante un fluxo subcrítico, entendendo por tal aquel que ten unha velocidade baixa e que a miúdo se describe como tranquilo e de corrente lenta (Chow, 1994). Este valor

foi o atopado nos dous casos estudados, oscilando entre 0.169 e 0.246 na estación de Anllóns e entre 0.247 e 0.431 na estación de Carballo (ver táboas 5-3 e 5-4).

5.1.2.- Precipitación.

5.1.2.1.- Réxime histórico de precipitacións na rexión de estudo.

Para o estudo do réxime histórico de precipitacións na bacía do río Anllóns levouse a cabo unha análise dos datos de precipitación anual en diferentes estacións pluviométricas do Centro Meteorolóxico Territorial de Galicia (CMTG) que se atopan dentro da propia bacía do Anllóns ou situadas preto da mesma. Deste xeito, seleccionáronse un total de 13 estacións pluviométricas para realizar dita análise. Na figura 5-15 obsérvase a distribución xeográfica das estacións pluviométricas empregadas na análise da precipitación anual.

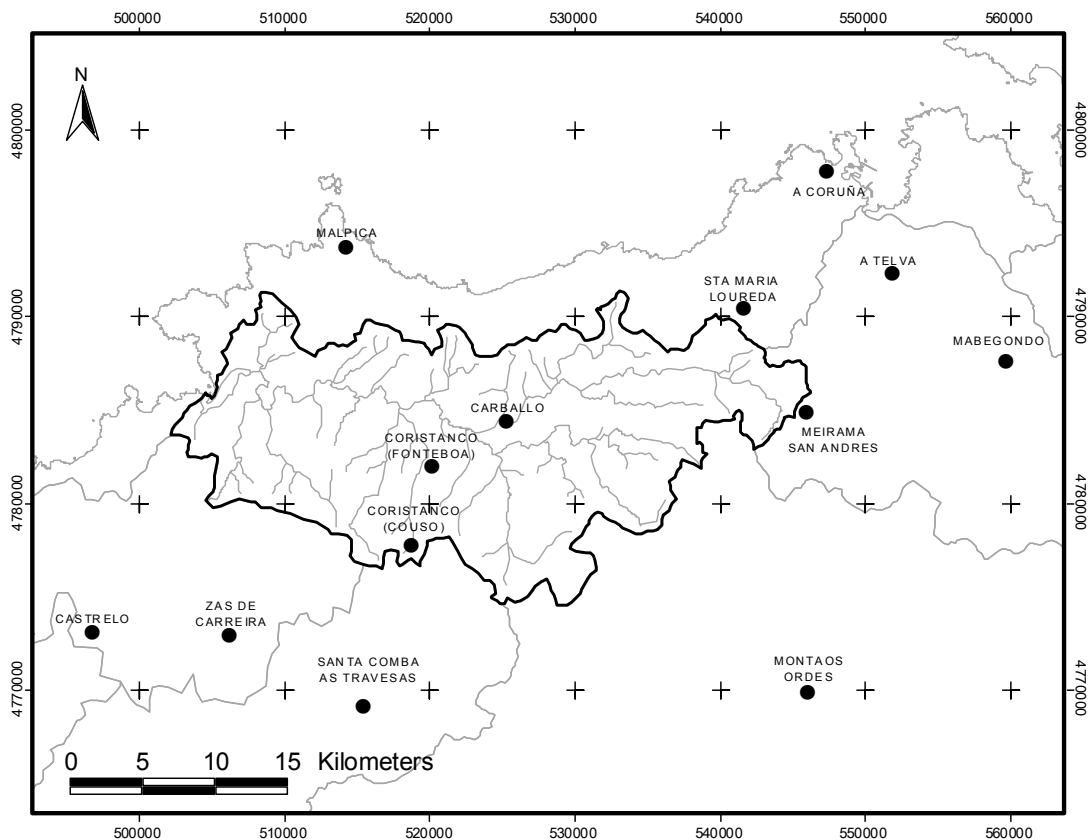


Figura 5-15. Distribución das estacións pluviométricas empregadas na análise da precipitación histórica na bacía do río Anllóns.

Como se pode observar na figura superior só tres das estacións seleccionadas se atopan dentro da bacía de estudo, e son as de Carballo, Coristanco e Couso. Do total das estacións seleccionadas, só dúas, a de Montaos (Ordes) e a de A Coruña, presentan un período de 30 anos consecutivos de observacións enmarcado dentro do período 1961/90 como recomenda a Organización Meteorolóxica Mundial (OMM) como período estándar. O resto das estacións

contan, todas elas con máis de dez anos de observacións pero, debido á discontinuidade dos rexistros, foi preciso realizar unha homoxeneización das series coa finalidade de poder calcular unha precipitación media para a bacía do río Anllóns.

A táboa 5-7 amosa os valores promedio de precipitación anual calculados e empregados na elaboración dos mapa isoiético de precipitación anual para a bacía do río Anllóns.

Táboa 5-7. *Precipitación anual nas estacións pluviométricas seleccionadas.*

ESTACIÓN	Altitude (m)	P anual (mm)
MALPICA	40	1266
CASTRELO	260	2443
ZAS DE CARREIRA	208	1596
SANTA COMBA AS TRAVESAS	383	2201
CORISTANCO COUSO	280	1783
CORISTANCO FONTEBOA	126	1424
CARBALLO	106	914
MEIRAMA SAN ANDRÉS	200	1441
MONTAOS ORDES	306	1496
SANTA MARIA DE LOUREDA	135	1107
A TELVA	20	1110
MABEGONDO	100	972
A CORUÑA	57	988

5.1.2.2.- Precipitación media na bacía do río Anllóns.

Unha vez obtidos os valores de precipitación media para as estacións pluviométricas seleccionadas, procedeuse ó cálculo al precipitación media anual sobre a bacía do río Anllóns.

Para esto, elaborouse o mapa isoietas da figura 5-16 para a zona na que se encadra a bacía estudada, e construíuse o mapa de precipitación anual para a bacía e así poder coñecer a precipitación anual para a zona de estudo.

Segundo os resultados obtidos, a precipitación anual media para a bacía do Anllóns (figura 5-17) é de 1284.8 mm.

Para contrastar os resultados obtidos cos datos existentes na bibliografía realizouse unha comparación dos resultados cos aportados por Díaz-Fierros (1996) co mapa de precipitación anual para Galicia e, tras o seu procesamento vemos que da un valor de 1255.5 mm de precipitación anual para a bacía do río Anllóns.

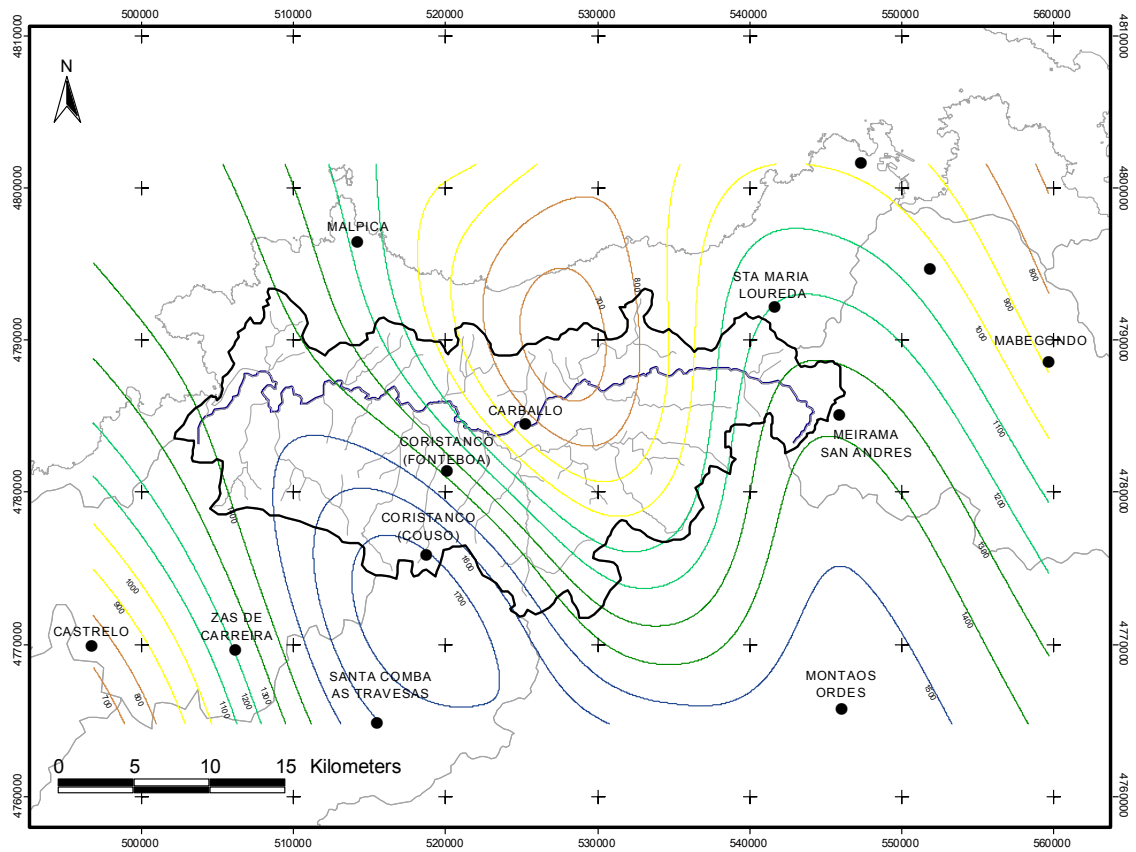


Figura 5-16. Mapa de isoietas de precipitación anual elaborado a partir das estacións pluviométricas seleccionadas para a bacía do río Anllóns.

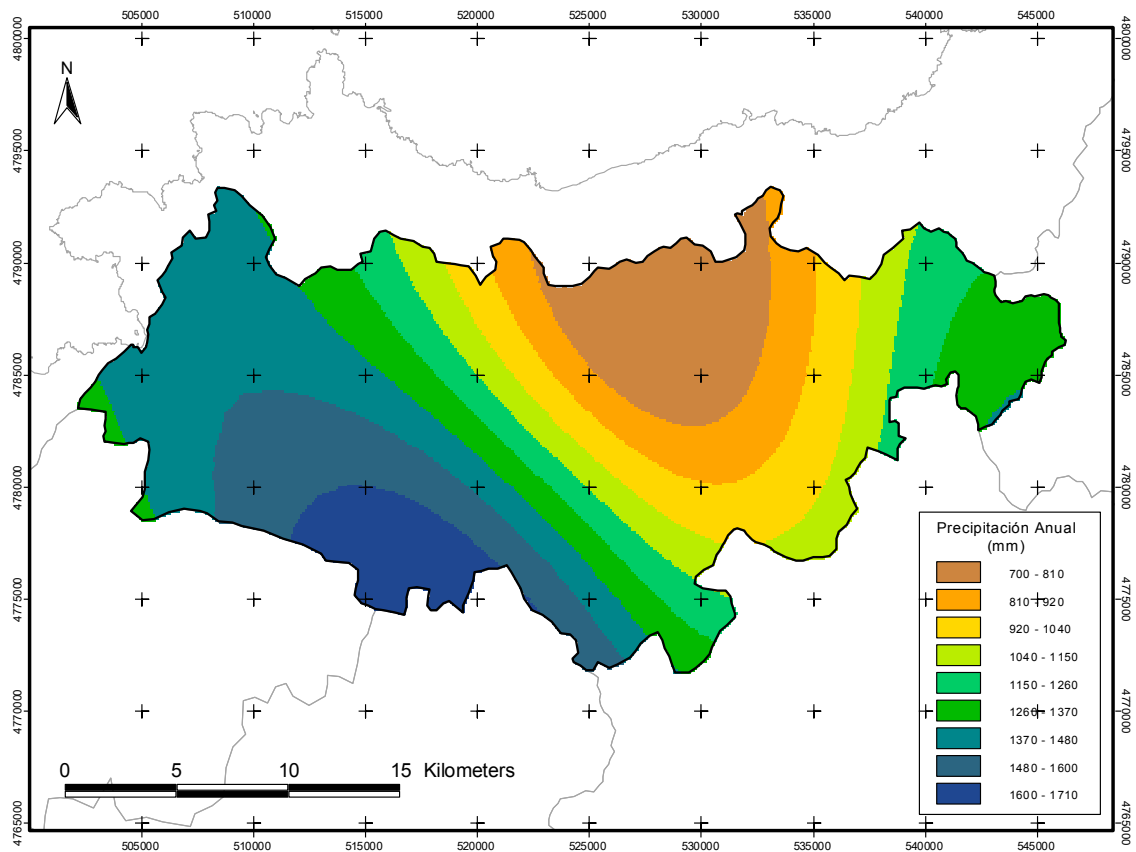


Figura 5-17. Mapa de precipitación anual calculada para a bacía do río Anllóns.

Como se pode observar no mapa de precipitación anual, é na parte suroccidental da bacía na que se dan os máximos valores de precipitación acadando un máximo de 1708 mm, mentres que na parte nororiental da mesma os valores de precipitación son moi inferiores, sendo o mínimo calculado segundo os datos analizados de 700 mm.

5.1.2.3.- Análise de frecuencia da precipitación anual.

Levouse a cabo unha análise de frecuencia da precipitación anual a partires das estacións que presentan rexistros homoxéneos durante o período estándar indicado pola OMM. Deste xeito realizouse o axuste das series de precipitación anual das estacións de Montaos e de A Coruña empregando a mesma metodoloxía que se empregou para o axuste das series de caudais. Así, o cálculo dos parámetros característicos da función de distribución foi realizado mediante o método dos L-momentos (Hosking, 1990), e unha vez calculados para cada unha das estacións empregadas realizouse unha rexionalización dos mesmos (Álvarez Enjo, 2000) e procedeuse ó axuste da función de distribución LogNormal de 3 parámetros, que foi a que presentou un mellor axuste para as series analizadas.

Na figura 5-18 amósase a precipitación anual para os anos hidrolóxicos analizados nas estacións de Montaos e A Coruña e a súa comparación coa precipitación anual nos anos de observacións 2000/01 e 2001/02.

Atopáronse importantes diferencias entre o procesamento dos datos de precipitación tomados como ano calendario e como ano hidrolóxico, e coa finalidade de poder comparar estes resultados cos resultados obtidos na análise dos caudais do período de referencia, os empregados finalmente na análise de frecuencia foron os correspondentes ós anos hidrolóxicos.

Como se pode observar na figura 5-18, o ano que máis se aproxima a unha probabilidade de sobrepaso do 5%, e dicir un ano moi húmido, foi na estación de Montaos o ano hidrolóxico 1989/90 con 1683.8 mm, mentres que para o caso da estación de A Coruña o ano máis humido foi o primeiro dos anos de observacións (2000/01) con 1564 mm.

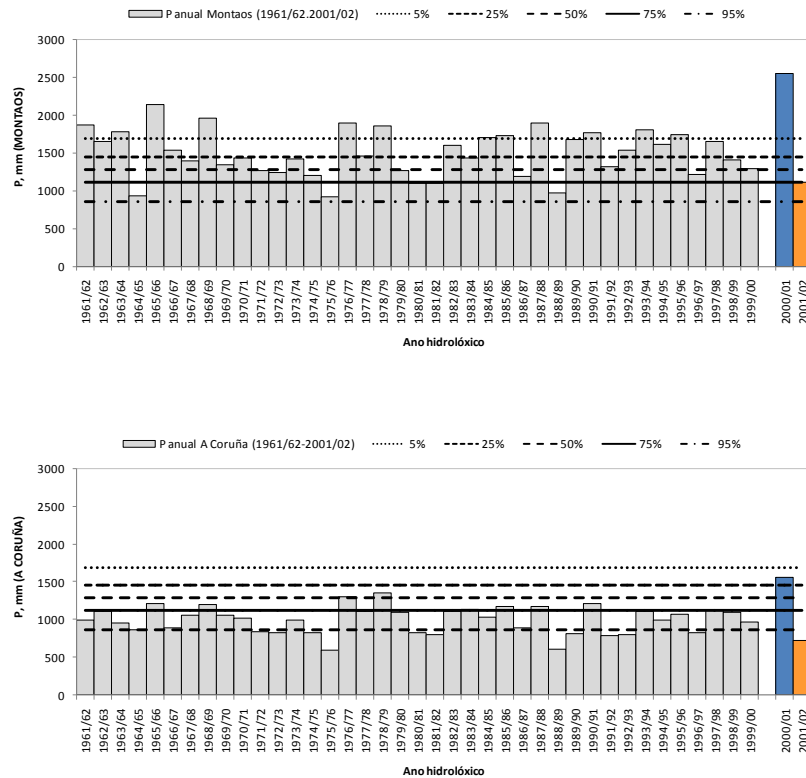


Figura 5-18. Comparación dos datos de precipitación anual nas estacións pluviométricas de Montaos (Ordes) e A Coruña coa precipitación anual axustada para as distintas probabilidades de sobrepaso.

No caso da probabilidade do 25% o ano que máis se aproximou, en Montaos, foi o ano hidrolóxico 1977/78 con 1466.2 mm, e para A Coruña foi o 1978/79 con 1358 mm, que foi o ano máis húmido do período empregado como referencia nesa estación. Para a probabilidade de sobrepaso do 50% na estación de Montaos atopamos que o ano hidrolóxico que máis se aproximou foi o ano hidrolóxico 1999/00 con 1299.2 mm mentres que para a estación de A Coruña foi o 1976/77 con 1297.7 mm. Xa no caso da probabilidade de sobrepaso do 75% o que significa que comezan a ser anos bastante secos atopamos, no caso de Montaos que o ano hidrolóxico máis próximo foi o 1981/82 con 1104 mm e para A Coruña foi o 1993/94 con 1115.2 mm. En ultimo lugar, os anos máis secos de todo o período analizado foron para Montaos o 1975/76 con 922.9 mm e o 1964/65 para A Coruña con 860,6 mm, se empregamos o mesmo período de referencia empregado para os caudais, o ano máis seco na estación de A Coruña foi o 1971/72 con 839.2 milímetros. Se observamos os rexistros dos anos de observacións podemos ver as importantes diferencias achadas entre o ano hidrolóxico 2000/01 e o 2001/2002 nas dúas estacións analizadas, xa que nos dous casos o primeiro ano de

observacións foi o máis húmido de todo o período analizado (un total de 41 anos incluíndo os dous anos observados) e tamén nas dúas estacións o ano hidrolóxico 2001/02 foi o máis seco dos 41 anos analizados.

A partires dos resultados obtidos para a precipitación anual na bacía do Anllóns calculáronse as láminas de precipitación correspondentes a cada unha das distintas probabilidades de sobrepaso. Na táboa 5-8 amósanse os resultados obtidos.

Táboa 5-8. *Precipitación anual na bacía do río Anllóns axustada para distintas probabilidades de sobrepaso.*

P (%)	T años	P anual, mm
5	20	1749
25	4	1477
50	2	1287
75	1,33	1094
95	1,05	815

5.1.2.4.- Os anos de observacións 2000/01 e 2001/02.

A continuación faise unha comparación entre a precipitación anual nos anos de observacións, coincidentes co traballo experimental desenrolado na tese, e os distintos valores de precipitación para as distintas probabilidades de sobrepaso obtidos do axuste rexional de frecuencia realizado. Nas figuras 5-19 e 5-20 amósanse os mapas elaborados a partires dos rexistros das estacións pluviométricas para a bacía do Anllóns nos anos hidrolóxicos observados.

A precipitación media na bacía do Anllóns para os anos de observacións foi de 1661.2 mm no primeiro dos anos e de 1005.1 para o segundo dos anos observados.

Se comparamos estes resultados co axuste rexional da precipitación anual en función da súa probabilidade, como se amosa na figura 5-21, podemos ver que o primeiro dos anos de observacións presentou só 88 mm menos que o valor correspondente a unha probabilidade de sobrepaso do 5% pero sobrepasou en 184 mm a precipitación anual da probabilidade de sobrepaso do 25%.

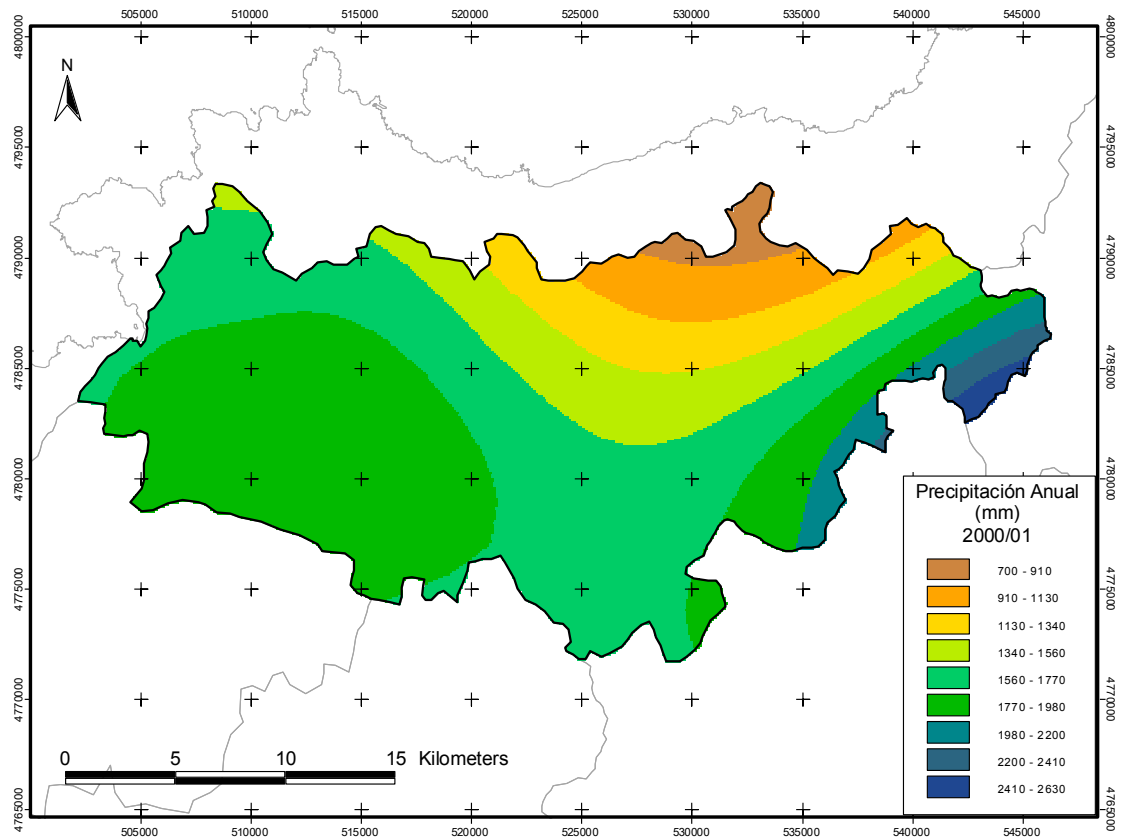


Figura. 5-19. Mapa de precipitación anual para a bacía do río Anllóns no ano hidrolóxico observado 2000/01.

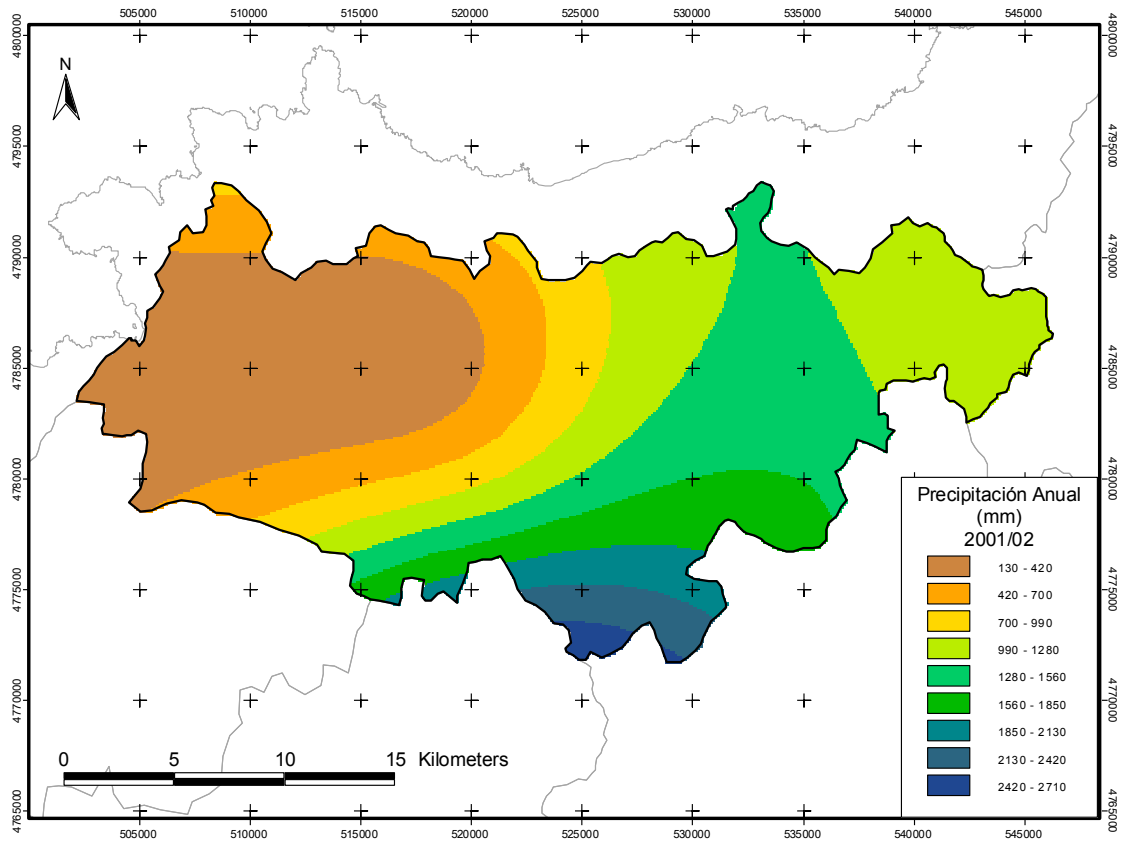


Figura. 5-20. Mapa de precipitación anual para a bacía do río Anllóns no ano hidrolóxico observado 2001/02.

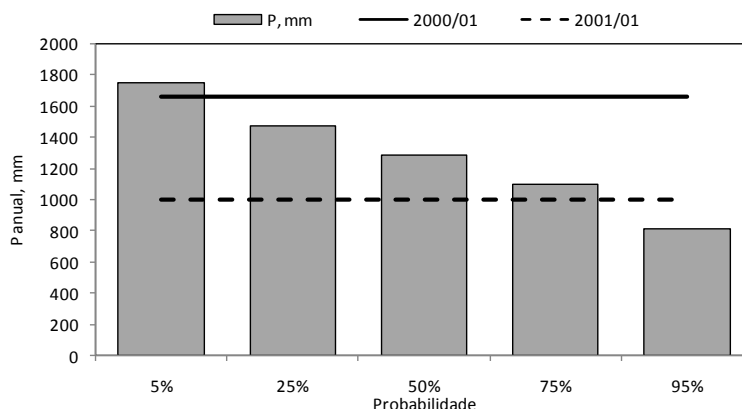


Figura 5-21. Precipitación anual dos anos de observacións na bacía do río Anllóns comparada cos valores de precipitación anual axustados para as distintas probabilidades de sobrepaso.

Para o segundo ano vemos que presentou unha precipitación anual 190 mm superior á correspondente a unha probabilidade de sobrepaso do 95% pero aínda así faltáronlle 89 mm para acadar á probabilidade do 75%, polo que este foi un ano hidrolóxico que se pode considerar seco e con unha lixeira tendencia a ser moi seco.

Co obxectivo de ver máis claramente as diferencias entre os dous anos observados na figura 5-22 amósanse os hietogramas rexistrados na estación de Carballo durante o período de observacións, estación na que para o ano hidrolóxico 2000/01 se rexistraron 1623 mm, mentres que para o segundo ano de observacións foron tan só 952 mm.

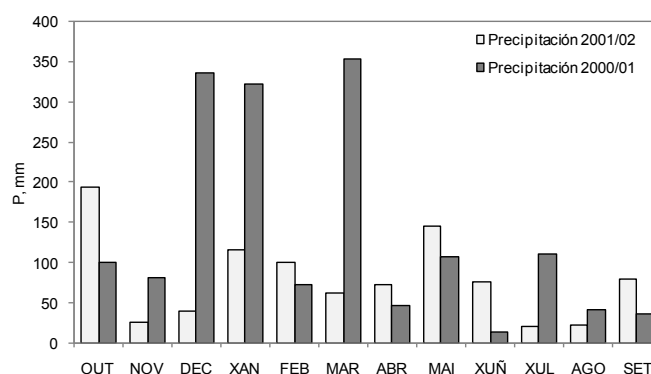


Figura 5-22. Precipitación mensual na estación de Carballo durante os anos de observacións.

5.1.2.5.- Precipitacións máximas en 24 horas.

5.1.2.5.1- Análise de frecuencia das precipitacións máximas en 24 horas.

O estudo das precipitacións máximas diarias para a bacía do río Anllóns realizouse empregando as mesmas estacións pluviométricas seleccionadas para a análise da precipitación anual na bacía. Deste xeito a partir dos datos dispoñibles nas estacións pluviométricas elaborouse o mapa de precipitación máxima para a bacía do Anllóns. A partir dos factores de frecuencia suministrados por Álvarez Enjo (2000), para as precipitacións máximas diarias axustadas coa GLO (Distribución Xeneralizada Loxística), calculáronse as precipitacións máximas na bacía para os distintos períodos de retorno segundo a seguinte ecuación:

$$P_T = P_o \cdot X_T \quad (5.3)$$

onde:

P_T : precipitación máxima diaria correspondente a un período de retorno (T) en milímetros.

P_o : precipitación máxima promedio diaria en milímetros.

X_T : factor de frecuencia.

Na táboa 5-9 faise un resumo das precipitacións máximas diarias na bacía do Anllóns para os distintos períodos de retorno analizados.

Táboa 5-9. Precipitacións máximas diarias para a bacía do Anllóns en función dos distintos períodos de retorno.

T, anos	Pmáx24h (mm)
500	174.71
200	146.01
100	127.71
50	111.81
20	93.87
10	82.04
4	67.74
2,33	59.13
2	56.38

A continuación pódese observar o mapa de precipitación máxima promedio para a bacía (figura 5-23), cuxa lenda se vai modificando en función dos distintos períodos de retorno para o cal foron calculadas as precipitacións máximas en 24 horas.

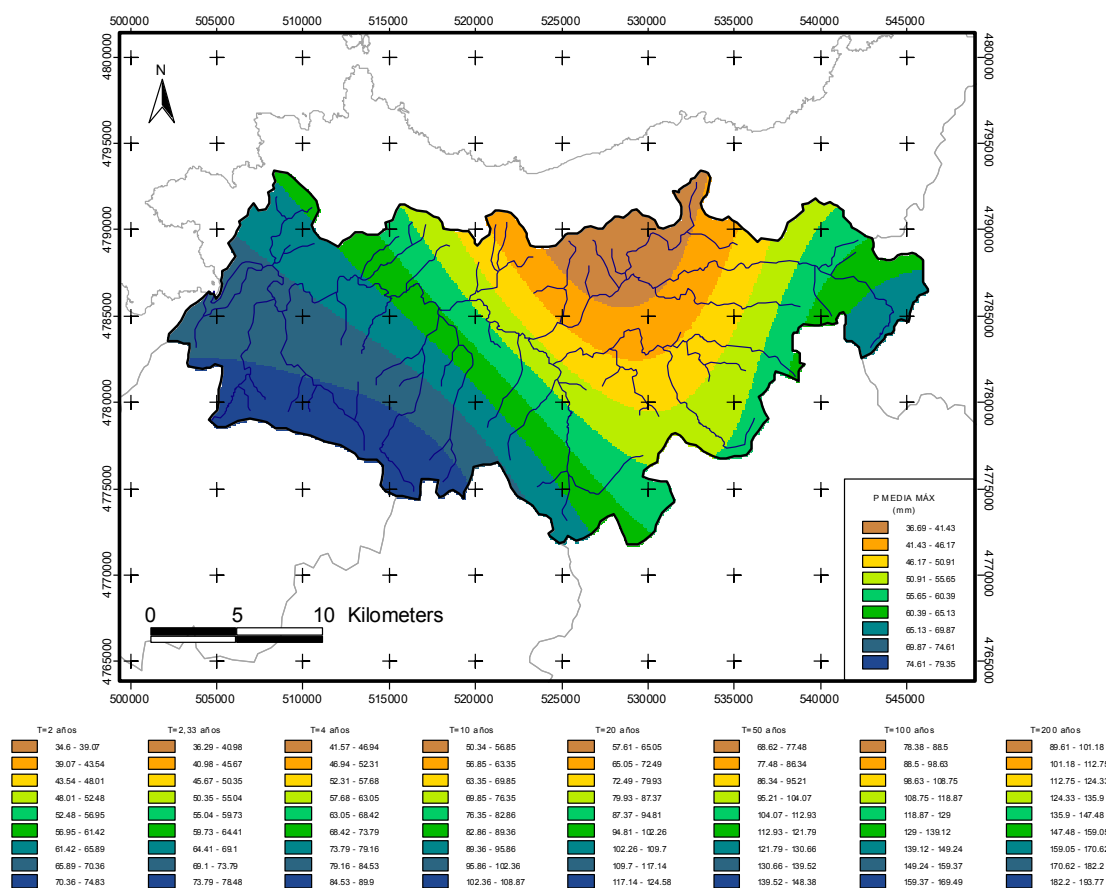


Figura 5-23. Mapa de precipitacións máximas diarias para a bacía do Anllóns en función dos distintos períodos de retorno analizados.

5.1.2.5.1.2.- Comparación dos resultados obtidos cos datos existentes na bibliografía.

Unha vez calculadas as precipitacións máximas diarias para a bacía do Anllóns en función dos distintos períodos de retorno procedeuse a realizar unha comparación dos resultados cos aportados na bibliografía existente. Deste xeito empregouse o mapa para o cálculo das precipitacións máximas diarias na España peninsular do Ministerio de Fomento (Fomento, 2001).

O mapa de precipitación máxima promedio para a bacía do Anllóns elaborado no presente traballo da un valor de este parámetro de 59.79 mm. Se

comparamos este valor co dato obtido a partir do mapa do Ministerio de Fomento que é de 58.45 mm, podemos observar que as diferencias entre ámbolos dous valores non son significativas. Na táboa 5-10 faise un resumo dos valores de precipitación máxima en 24 horas dados polo Ministerio de Fomento para a bacía do río Anllóns segundo o mapa anteriormente citado.

Táboa 5-10. Precipitación máxima en 24 horas para a bacía do Anllóns segundo o Ministerio de Fomento.

T, anos	500	200	100	50	25	10	5	2
P max 24h, mm (Fomento, 2001)	165.47	144.96	129.76	114.62	101.24	84.05	71.13	53.83

Comparando os valores obtidos polo Ministerio de Fomento e os obtidos no presente traballo mediante o axuste rexional vemos que, para os mesmos períodos de retorno os valores son claramente moi similares.

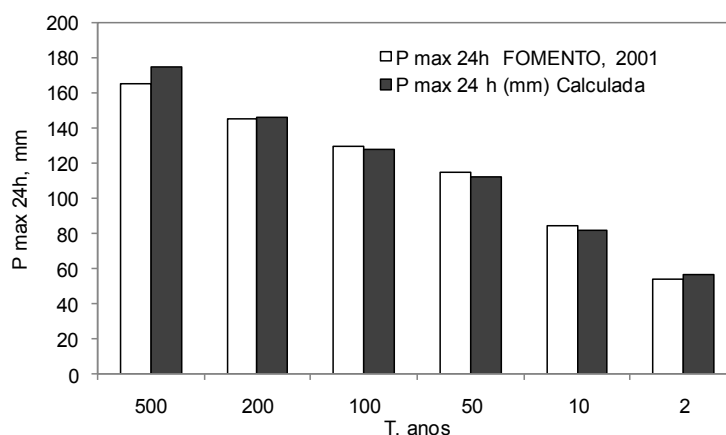


Figura 5-24. Comparación entre as precipitacións máximas calculadas para a bacía do río Anllóns e as aportadas polo Ministerio de Fomento en 2001.

5.1.2.5.2.- Precipitacións máximas durante o período de observacións.

Analizando as precipitacións máximas en 24 horas para as estacións que se atopan dentro da bacía do río Anllóns, e das que se dispón de datos durante os anos de observacións, podemos ver como na estación pluviométrica de Carballo, durante o ano hidrolóxico 2000/01 a precipitación máxima diaria foi no mes de maio do 2001 con un total de 60 mm, seguidos dos 56 mm recollidos durante un dos días dos mes de marzo de 2001 e os 55,5 dun dos días de decembro de 2000. Na estación de Coristanco-Fonteboa a máxima precipitación diaria para o primeiro ano de observacións foi de 47 mm en

novembro de 2000 seguidos dos 45 recollidos nun día do mes de marzo de 2001 e os 44 mm de un dos días de xaneiro do mesmo ano.

Xa para o ano hidrolóxico 2001/02, na estación de Carballo recolléronse en 24 horas un total de 43.5 mm no mes de outubro de 2001 seguidos dos 40.9 mm do mes de setembro de 2002 e os 40.2 mm do mes de maio do 2002. Na estación pluviométrica de Coristanco existen varios meses nos que non se recolleron datos de precipitación máxima, pero dos existentes vemos que a máxima para o ano hidrolóxico 2001/02 foi rexistrada no mes de maio de 2002 con un total de 36 mm en 24 horas, seguidos dos 32 mm do mes de outubro do 2001.

Das estacións pluviométricas situadas fora da bacía a precipitación máxima diaria foi de 74.7 mm no mes de novembro de 2000 na estación de Montaos para o primeiro dos anos hidrolóxicos observados e de 49.3 mm para a estación de A Coruña no mes de marzo de 2001. No segundo ano de observacións a máxima choiva caída en 24 horas na estación de Montaos foron os 64.5 mm recollidos no mes de febreiro de 2002, mentres que en A Coruña foron os 38.9 mm do mes de outubro do 2001.

5.1.3.- Escoamento anual.

O escoamento medio anual é o volume de auga que como promedio pasa por unha sección determinada do río nun período de “n” anos de observacións. A súa estimación faise a partir dos valores de caudais medios observados en cada ano hidrolóxico (outubro-setembro) que se teñen dentro do período xeral de observacións. Normalmente, o escoamento medio anual exprésase en unidades de caudal (m^3/s) pero tamén se empregan unidades equivalentes como son o volume de escoamento (hm^3) e a lámina de escoamento (mm).

5.1.3.1.- Características do período de referencia 1970/71-1999/00.

Como xa se citou anteriormente, existen datos de caudais rexistrados na estación de Anllóns dende o ano 1970/71 ata a actualidade. Na análise do escoamento anual procesáronse 22 anos (táboa 5-11) e excluíronse 7, os comprendidos entre 1985/86 e 1992/93 xa que presentaban problemas de calidade.

Táboa 5-11. Escoamento total (m^3/s) do período de referencia 1970/71 – 1999/00 na estación de Anllóns (Superficie aforada: 428.16 km^2).

	Out	Nov	Dec	Xan	Feb	Mar	Abr	Mai	Xun	Xul	Ago	Set	Promedio
1970/71	1.35	6.80	8.37	31.29	14.22	10.88	14.00	11.10	9.43	6.68	4.79	3.12	10.17
1971/72*	2.15	3.52	4.86	13.82	46.79	22.58	9.37	9.76	6.21	3.46	1.67	0.81	10.42
1972/73	2.73	5.90	11.42	16.31	19.94	10.15	6.88	12.35	6.45	3.74	1.65	1.83	8.28
1973/74	5.04	3.69	5.30	33.20	31.77	13.05	6.77	7.77	5.48	2.69	1.48	2.58	9.90
1974/75	3.81	7.65	6.50	12.73	11.18	15.73	7.42	4.65	3.28	1.92	1.16	1.86	6.49
1975/76*	3.73	5.80	8.62	6.71	10.01	6.81	6.99	3.59	1.90	1.22	2.14	2.78	5.03
1976/77	14.34	16.31	19.16	18.72	36.29	22.03	13.57	8.62	7.44	9.07	6.73	4.85	14.76
1977/78	7.40	8.71	23.55	24.83	34.38	28.33	13.82	11.66	7.15	3.95	2.79	2.08	14.05
1979/80*	4.27	12.21	15.26	18.02	18.22	17.79	19.44	11.73	6.11	3.85	2.19	1.71	10.90
1980/81	4.41	5.76	18.03	8.70	10.77	19.39	12.13	13.21	6.46	2.98	1.56	2.62	8.84
1981/82	7.38	3.49	19.00	21.89	14.59	12.35	5.78	4.82	4.55	3.78	3.03	3.15	8.65
1982/83	11.36	23.03	32.82	15.01	16.15	10.06	20.15	24.66	8.40	6.25	6.44	4.20	14.88
1983/84*	3.97	5.39	27.96	32.46	18.79	24.74	13.07	24.70	9.18	4.72	3.52	2.87	14.28
1984/85	3.97	5.39	27.96	32.46	19.06	24.74	13.07	24.70	9.18	4.72	3.52	2.87	14.30
1986/87	4.63	9.65	16.15	15.22	19.26	14.05	21.01	8.96	8.36	4.98	2.60	1.83	10.56
1993/94	13.30	13.24	17.58	38.14	20.74	12.63	8.21	15.37	7.19	5.37	4.25	5.45	13.46
1994/95	5.17	11.10	8.63	13.74	21.97	14.59	6.62	6.71	5.04	3.68	1.83	1.37	8.37
1995/96*	3.50	12.87	17.97	40.53	20.42	15.15	10.38	12.02	7.37	5.36	2.59	1.70	12.49
1996/97	2.58	8.38	11.68	16.36	11.67	6.51	6.22	11.82	12.63	6.20	2.87	1.82	8.23
1997/98	2.56	18.28	18.63	18.58	7.39	5.34	22.97	12.10	9.22	6.22	3.21	2.87	10.61
1998/99	6.10	7.30	8.68	17.26	12.51	30.45	17.16	19.29	9.61	4.96	4.68	6.68	12.06
1999/00*	8.71	15.06	19.05	14.85	9.46	6.67	18.67	13.26	5.78	3.81	2.96	3.35	10.14
Promedio	5.57	9.52	15.78	20.95	19.34	15.64	12.44	12.40	7.11	4.53	3.08	2.84	
Qo=10.77 m^3/s W=339.6 hm^3 Y = 793.26 mm													

Esto supón a existencia dun grande número de datos que, despois do seu procesamento estatístico, utilizáronse para a obtención das características

principais que definen o escoamento anual do río Anllóns (caudal promedio, coeficiente de variación, ano medio, ano máis húmido, ano máis seco,...) o longo de todo o período de observacións.

Así, o valor do caudal medio anual para o citado período de referencia é de $10.77 \text{ m}^3/\text{s}$, o cal supón un volume de escoamento anual de 339.6 hm^3 e unha lámina anual de 793.26 mm . O coeficiente de variación (C_v) da serie de observacións resultou igual a 0.256 .

Na figura 5-25 pódese observar o comportamento cronolóxico de toda a serie de observacións, así como as fluctuacións dos diferentes anos en torno ó valor medio de todo o período.

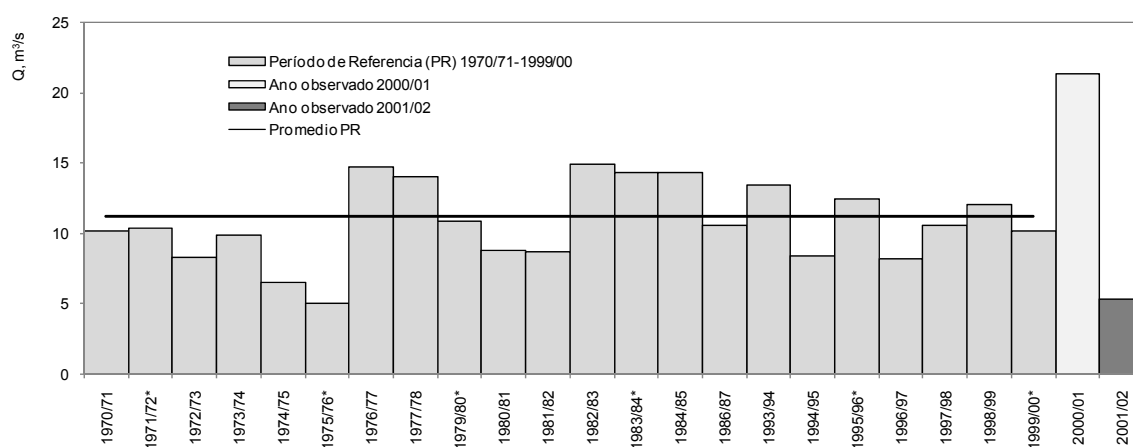


Figura 5-25. Comportamento cronolóxico de caudais medios anuais da serie de observacións de acordo co valor medio de todo o período observado.

Apréciase unha alternancia de ciclos, con anos inferiores o valor medio e ciclos con anos iguais ou superiores a este valor. Así, por exemplo, o período comprendido entre os anos hidrolóxicos 70/71 e 75/76 destaca claramente como un período deficitario, cunha secuencia de 6 anos consecutivos por debaixo do valor medio e un caudal promedio de $8.38 \text{ m}^3/\text{s}$, cerca dun 22% menos que a media de todo o período. Obsérvase tamén dentro de esta secuencia que o ano máis seco foi o 1975/76 (figura 5-26), cun caudal medio anual de $5.06 \text{ m}^3/\text{s}$. Outra secuencia por debaixo da media (aínda que menos) e de dous anos de duración, atopámola nos anos 1980/81-1981/82, e tamén nos 1996/97-1997/98, existindo nos restantes anos estudados bastante alternancia.

O ano máis húmido foi o 1982/83 (figura 5-27), con 14.88 m³/s como caudal medio anual, o cal representa un 38% máis con respecto á media de todo o período de referencia.

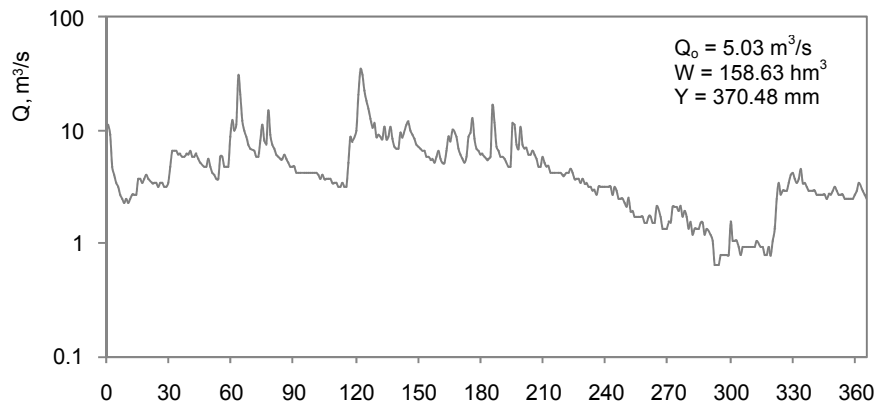


Figura 5-26. Hidrograma do ano máis seco (1975/76) do período de referencia.

É tamén destacable o contraste existente entre os dous anos extremos rexistrados no período de observacións (o máis húmido e o máis seco) cunha diferenza cercana os 10 m³/s, que é practicamente a media de todo o período.

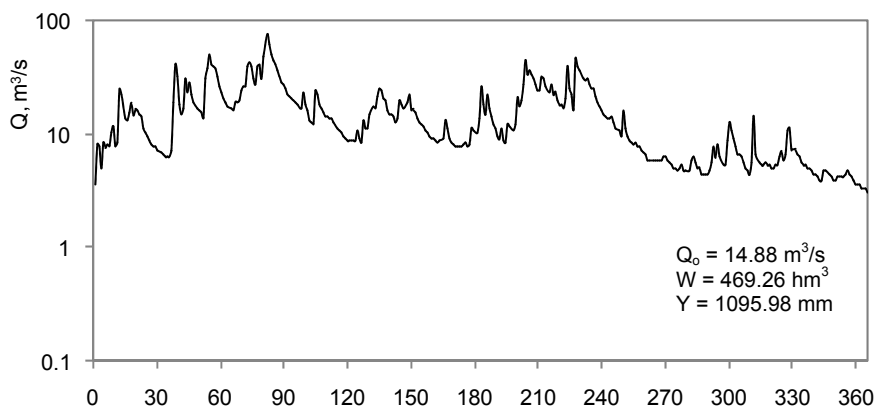


Figura 5-27. Hidrograma do ano máis húmido (1982/83) do período de referencia.

5.1.3.2.- Distribución media mensual do escoamento.

No referente o patrón promedio de distribución do escoamento dentro do ano, podemos observar o seu comportamento na figura 5-28. Obsérvase que o mes de outubro, o inicio do ano hidrolóxico, comeza a despuntar con respecto ó mes de setembro, final do período de estiaxe, o recibir as primeiras choivas do outono.

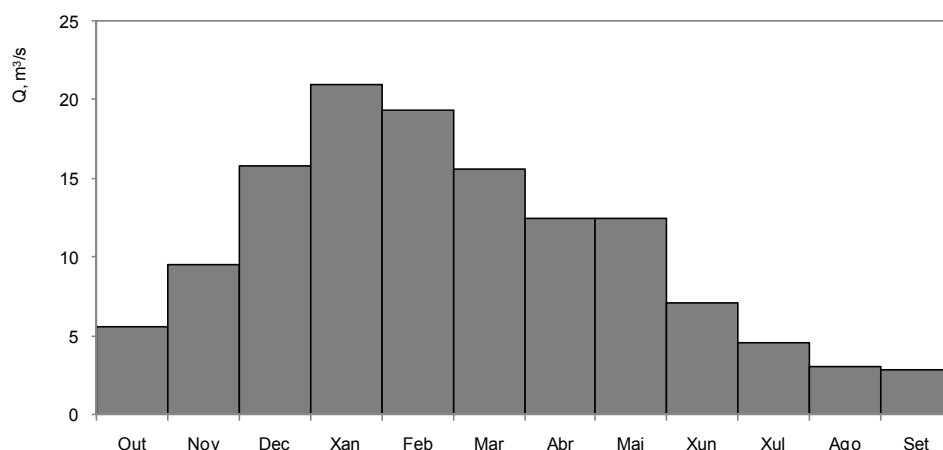


Figura 5-28. Patrón promedio de distribución do escoamento dentro do ano.

Os meses de novembro e decembro continúan este ascenso a medida que se van incrementando as precipitacións e a alimentación subterránea da bacía. Os valores máximos recaen nos meses de xaneiro e febreiro, con 20.9 e 19.3 m³/s respectivamente. Os máximos secundarios, decembro e marzo, presentan valores moi similares, en torno os 15-16 m³/s. Xa a partir do mes de abril, e coincidindo practicamente cos meses de primavera, é cando se comeza a notar unha diminución no caudal mensual ata chegar ó mes de xuño con 7.11 m³/s. A partir deste mes e entrando nos meses de verán (xullo e agosto) comeza a estiaxe, na que o escoamento mensual está por debaixo dos 5 m³/s e chega a acadar o umbral mínimo dos 2.84 m³/s.

Se facemos unha discretización do ano hidrolóxico atendendo ás catro estacións do ano (figura 5-29), o patrón de distribución que achamos é o representado a continuación:

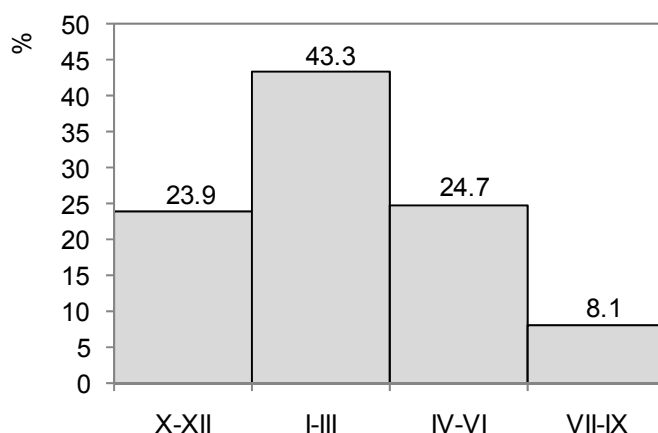


Figura 5-29. Patrón de distribución dos caudais medios por estacións.

Tanto o outono como a primavera comparten valores de escoamento moi similares e en torno o 24-25% do total anual, mentres que nos meses de inverno recae o 43.3% do total, pouco menos que a suma dos totais de outono e primavera. O verán, como era de esperar, representa por termo medio tan só o 8.1% do escoamento anual. Unha vez máis obsérvase o desequilibrio existente entre a estación máis húmida (I-III) e a máis seca (VII-IX) cunha porcentaxe cercana o 35% do total anual.

5.1.3.3.- Os anos hidrolóxicos 2000/01 e 2001/02.

Se se analizan os patróns de comportamento dos anos hidrolóxicos observados nos marcos do presente traballo (figura 5-30) e os encadramos dentro do contexto do período de observacións de referencia (1970/71-1999/00) pódese destacar que o ano 2000/01 foi un ano extremadamente húmido, mentres que a estación húmida correspondente o ano hidrolóxico 2001/02 foi bastante seca, mentres que os meses de estiaxe tiveron un comportamento bastante similar nos dous anos observados. A continuación realízase unha análise detallada destes anos.

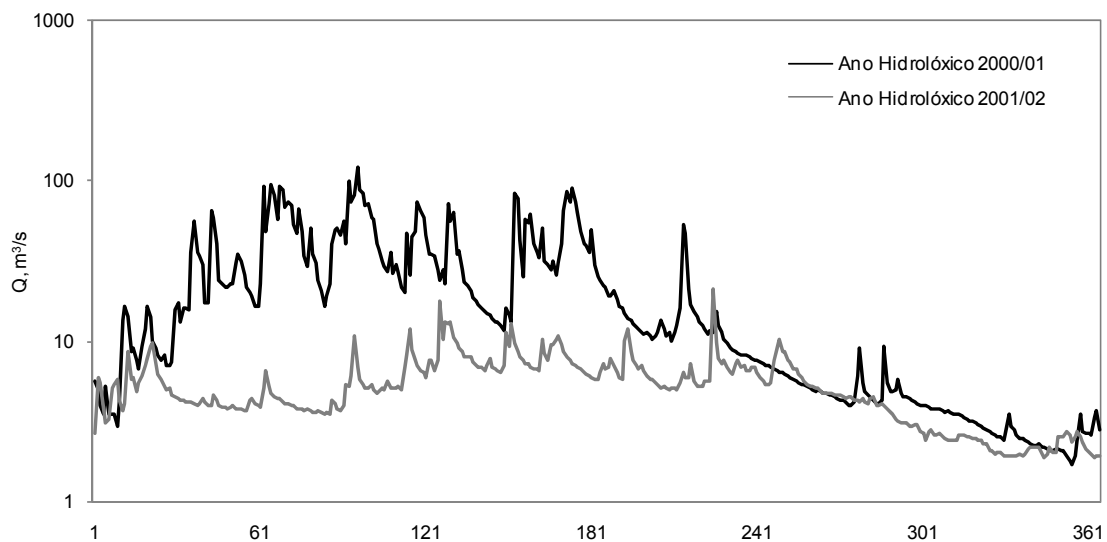


Figura 5-30. Hidrogramas dos anos hidrolóxicos observados 2000/01 e 2001/02.

Ano hidrolóxico 2000/01.

O caudal medio anual do ano 2000/01 ascendeu a un total de $21.3 \text{ m}^3/\text{s}$, valor que representa o dobre do escoamento medio anual de todo o período de observacións, e á súa vez, superior ó ano máis húmido rexistrado, o 1982/83

con $14.8 \text{ m}^3/\text{s}$. A análise por estacións (figura 5-31) do ano mostra tamén valores que poden considerarse extremos, no outono dese ano o escoamento medio mensual dos tres meses ascendeu a $29.23 \text{ m}^3/\text{s}$, $6.83 \text{ m}^3/\text{s}$ máis que o mesmo período de tres meses do ano histórico máis húmido (outono de 1982/83), o inverno foi especialmente significativo, cun total de $41.39 \text{ m}^3/\text{s}$, $12.21 \text{ m}^3/\text{s}$ superior que o valor histórico observado na estación invernal do ano 1977/78.

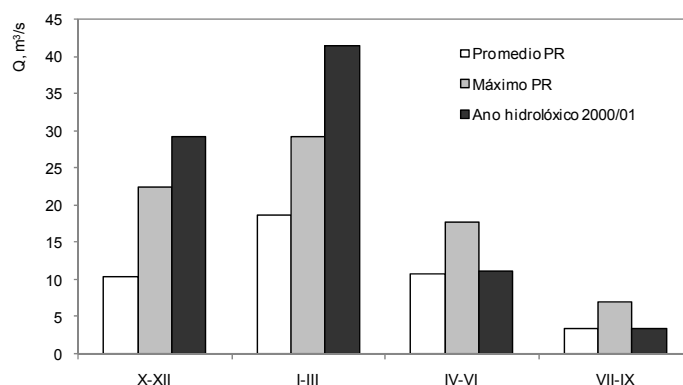


Figura 5-31. Comparación estacional de caudais medios do ano 2000/01 cos da serie de observacións.

Xa nas seguintes estacións o comportamento do escoamento para o ano hidrológico 2000/01 cambia, sendo para a estación primaveral de $11.18 \text{ m}^3/\text{s}$, $6.55 \text{ m}^3/\text{s}$ inferior que para a mesma estación no ano máis húmido do período de referencia, o 1982/83 na que se rexistraron $17.74 \text{ m}^3/\text{s}$.

Ano hidrológico 2001/02.

No ano hidrológico 2001/02, tomando como referencia as mesmas estacións do ano que no caso anterior (figura 5-32), vemos un panorama moi similar, pero xusto en sentido contrario con un caudal promedio de $5.34 \text{ m}^3/\text{s}$. O outono presentou un caudal promedio de $4.57 \text{ m}^3/\text{s}$, $1.06 \text{ m}^3/\text{s}$ máis que no ano máis seco e moi por debaixo da media deste período de referencia (1970/71-1999/00) que foi de $10.29 \text{ m}^3/\text{s}$. Nos meses de inverno o caudal total observado foi de $7.70 \text{ m}^3/\text{s}$, lixeiramente inferior que o correspondente ó inverno máis seco observado dentro do período de referencia analizado e que corresponde ó ano 1975/76 con $7.84 \text{ m}^3/\text{s}$. Xa na estación primaveral o escoamento promedio rexistrado no ano observado 2001/02 foi de $6.48 \text{ m}^3/\text{s}$, nesta ocasión $2.32 \text{ m}^3/\text{s}$ máis que na primavera do ano máis seco do período de referencia. No verán, o escoamento promedio foi de $2.70 \text{ m}^3/\text{s}$, $1.05 \text{ m}^3/\text{s}$ máis que no ano 1975/76.

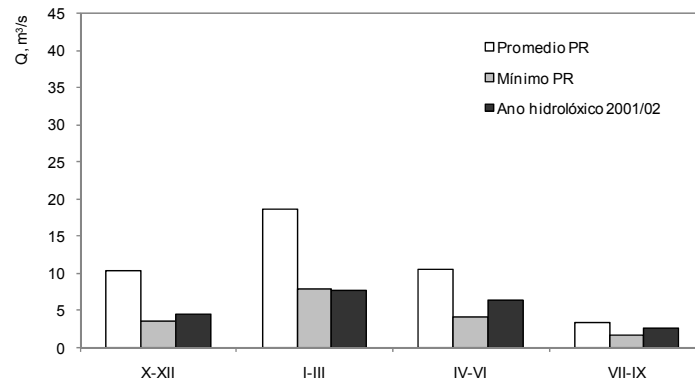


Figura 5-32. Comparación estacional de caudais medios do ano 2001/02 cos da serie de observacións.

Unha análise interesante que se pode realizar no tocante ó escoamento anual dos anos de observacións é a comparación do escoamento promedio dos meses de estiaxe (xullo, agosto e setembro). Na figura 5-30 xa se pon de manifesto que, apesares das importantes diferencias entre os dous anos (máis de 500 mm), un deles moi húmido (1661.2 mm) e o outro moi seco (1005.1 mm), nos últimos meses do ano hidrolóxico os caudais promedios mensuais son moi similares para ámbolos dous anos. Na seguinte figura amósase a comparativa entre os meses xullo, agosto e setembro dos anos observados.

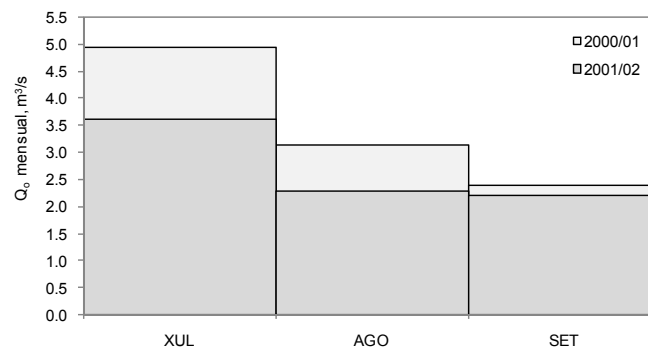


Figura 5-33. Comparación entre os caudais de estiaxe dos dous anos hidrolóxicos observados.

Si temos en conta que a relación existente entre os caudais medios anuais dos anos de observacións é próxima a 4, e a relación entre os caudais medios dos seus períodos de estiaxe é de 1.3, practicamente 3 veces superior á relación anual, podemos destacar o importante papel regulador dos aportes subterráneos no mantemento do caudais dos meses de xullo, agosto e setembro.

5.1.3.4.- Análise de frecuencia do escoamento anual.

Para a realización da análise de frecuencia do escoamento anual na estación de Anllóns o método empregado para o cálculo dos parámetros característicos da función de distribución foi o método dos L-momentos (Hosking, 1990).

Unha vez calculados os parámetros realizouse a representación dos mesmos nun diagrama coas distintas relacións dos L-momentos (LCK-LCs) (figura 5-34) correspondentes a diferentes funcións de distribución coa finalidade de achar aquela de mellor axuste. Na figura contigua amósase o diagrama LCK-LCs para esas funcións de distribución e os valores LCK (0.129) e LCs (0.024) que resultaron do axuste da serie anual.

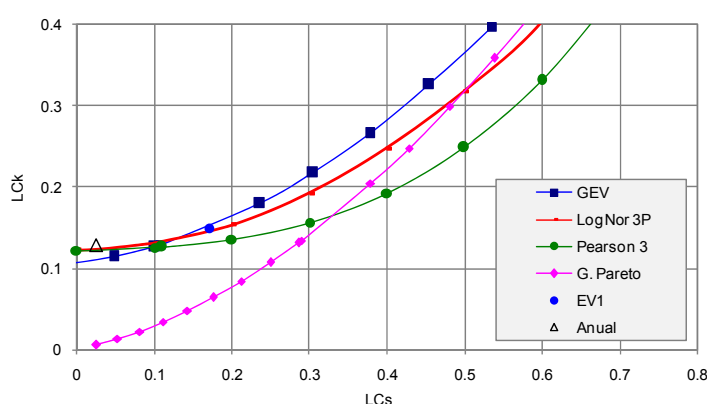


Figura 5-34. Diagrama das relacións dos L-momentos correspondentes a un grupo de funcións de distribucións.

A función de distribución que mellor se axusta resultou ser a LogNormal de 3 parámetros deste xeito, unha vez realizado o axuste para as series dos caudais medios mensuais e anuais, procedeuse ó cálculo dos mesmos en función de distintas probabilidades de sobrepaso. Na táboa 5-12 e 5-13 amósanse os resultados obtidos (Anexo V).

Táboa 5-12. Parámetros característicos das series axustadas e parámetros da función de distribución LogNormal de 3 parámetros.

	L1	L2	L3	L4	LCv	LCs	LCK	k	alfa	u
Out	5.5664	1.8691	0.6214	0.3978	0.3358	0.3324	0.2128	-0.699	0.780	0.691
Nov	9.5241	2.9066	0.7372	0.3909	0.3052	0.2536	0.1345	-0.527	0.630	0.822
Dec	15.7809	4.4435	0.5418	0.5087	0.2816	0.1219	0.1145	-0.250	0.515	0.934
Xan	20.9468	5.4015	1.1644	0.7042	0.2579	0.2156	0.1304	-0.446	0.509	0.881
Feb	19.3445	5.3266	1.5106	1.1289	0.2754	0.2836	0.2119	-0.592	0.592	0.809
Mar	15.6373	4.2390	0.6431	0.4380	0.2711	0.1517	0.1033	-0.312	0.506	0.919
Abr	12.4409	3.1773	0.5280	0.1362	0.2554	0.1662	0.0429	-0.342	0.482	0.915
Mai	12.4023	3.3977	0.6533	0.7016	0.2740	0.1923	0.2065	-0.397	0.529	0.891
Xuñ	7.1100	1.3782	0.0173	0.2669	0.1938	0.0126	0.1937	-0.026	0.343	0.996
Xul	4.5277	0.9930	0.0992	0.2049	0.2193	0.0999	0.2064	-0.205	0.397	0.959
Ago	3.0755	0.8407	0.2095	0.1486	0.2734	0.2492	0.1767	-0.518	0.561	0.845
Set	2.8364	0.7613	0.2005	0.1705	0.2684	0.2634	0.2239	-0.548	0.561	0.834
Anual	10.7661	1.6702	0.0408	0.2150	0.1551	0.0244	0.1287	-0.050	0.275	0.993

Segundo os resultados obtidos tras este procesamento, o ano do período de referencia que máis se aproxima a un ano moi seco ($P=95\%$) foi o ano hidrolóxico 1974/75 cun caudal medio anual de $6.49 \text{ m}^3/\text{s}$, a pesar de non ser este o ano máis seco de todo o período de referencia.

Táboa 5-13. Caudais medios mensuais e anuais axustados para distintas probabilidades de sobrepaso.

	5 %	25 %	50 %	75 %	95 %
Out	17.25	7.58	3.85	1.51	0.41
Nov	23.54	12.68	7.83	4.42	1.23
Dec	31.30	20.72	14.75	9.70	3.78
Xan	44.35	26.84	18.44	12.23	6.01
Feb	47.52	25.13	15.64	9.28	3.60
Mar	31.38	20.31	14.37	9.56	4.19
Abr	24.63	15.93	11.38	7.78	3.84
Mai	26.27	16.12	11.05	7.17	3.13
Xuñ	11.18	8.74	7.08	5.45	3.15
Xul	7.86	5.64	4.34	3.21	1.83
Ago	7.08	3.99	2.60	1.61	0.69
Set	6.62	3.66	2.37	1.47	0.64
Anual	15.76	12.72	10.69	8.73	6.02

O caudal medio anual que máis se achega o correspondente a unha probabilidade de sobrepaso do 75% (ano seco) correspóndese cos $8.37 \text{ m}^3/\text{s}$ acadados no 1994/95. En canto os que teñen unha probabilidade de ser superados nun 5% (ano moi húmido) e 25% (ano húmido) corresponden os anos 1982/83, como era de esperar xa que foi o ano máis húmido do período de referencia, e 1995/96. Así mesmo, o ano observado que máis se aproxima o promedio da serie de observacións como se pode observar na táboa 5-14 corresponde o 1979/80, cun caudal medio anual de $10.90 \text{ m}^3/\text{s}$, moi próximo o promedio de $10.77 \text{ m}^3/\text{s}$ de todo o período de referencia.

Táboa 5-14. Clasificación dos caudais medios mensuais e anuais en función da súa probabilidade de sobrepaso.

	5 % 1982/83	25 % 1995/96*	50% 1997/98	75 % 1994/95	95 % 1974/75	Promedio PR 1979/80*
Out	11.36	3.50	2.56	5.17	3.81	5.57
Nov	23.03	12.87	18.28	11.1	7.65	9.52
Dec	32.82	17.97	18.63	8.63	6.5	15.78
Xan	15.01	40.53	18.58	13.74	12.73	20.95
Feb	16.15	20.42	7.39	21.97	11.18	19.34
Mar	10.06	15.15	5.34	14.59	15.73	15.64
Abr	20.15	10.38	22.97	6.62	7.42	12.44
Mai	24.66	12.02	12.1	6.71	4.65	12.40
Xuñ	8.40	7.37	9.22	5.04	3.28	7.11
Xul	6.25	5.36	6.22	3.68	1.92	4.53
Ago	6.44	2.59	3.21	1.83	1.16	3.08
Set	4.20	1.70	2.87	1.37	1.86	2.84

5.1.3.4.1.- Período de observacións 2000/01.

Na figura 5-35 amósanse os caudais medios mensuais e anuais obtidos segundo o axuste á función de distribución LogNormal de 3 parámetros para distintas probabilidades de sobrepaso, asimesmo inclúese tamén o ano correspondente ó período de observacións 2000/01.

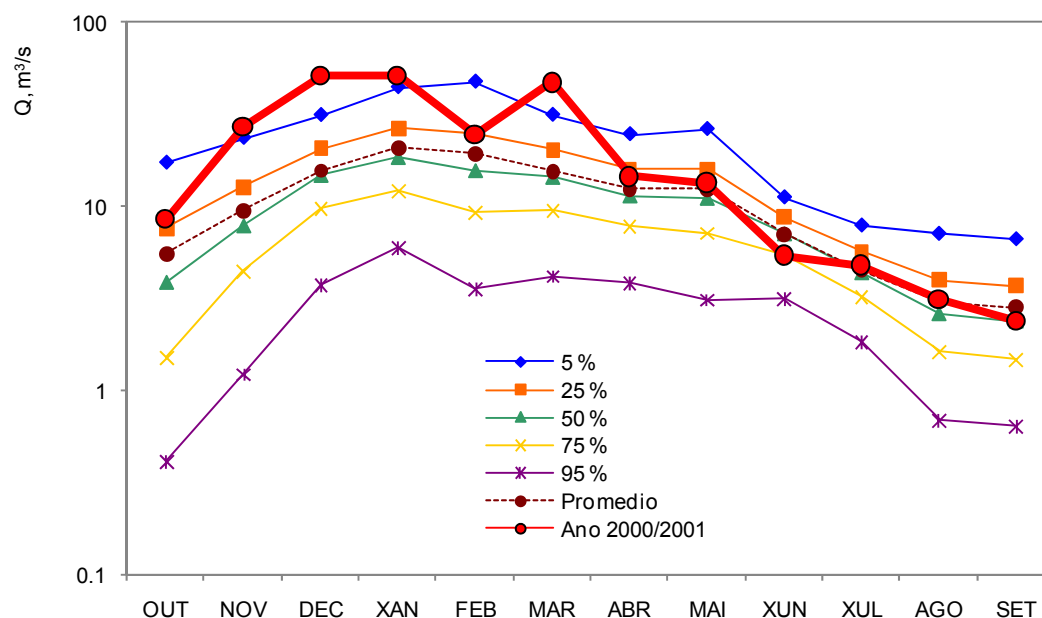


Figura 5-35. Caudais medios mensuais e anuais segundo a súa probabilidade axustados por LN3/L-Ms incluíndo o ano hidrolóxico observado 2000/01.

Vemos así que, o ano 2000/01 foi un ano especialmente húmido, cun caudal medio anual de $21.31 \text{ m}^3/\text{s}$, valor que supera con creces o obtido para unha probabilidade de sobrepaso do 5% ($16.68 \text{ m}^3/\text{s}$), e tamén superior ó ano máis húmido do período de referencia 1970/71-1999/00 (figura 5-36) que foi o 1982/83. Os meses que van dende novembro a marzo do ano 2000/01 foron os decisivos para que o ano observado se poda clasificar como o máis húmido de todos os anos estudados xa que, as precipitacións durante este período, foron moi elevadas. Aínda que no mes de outubro o caudal medio foi inferior no ano 2000/01 que no 1982/83 e no de novembro observáronse caudais moi similares en ámbolos dous anos, durante o mes de decembro excedeuse en $20.46 \text{ m}^3/\text{s}$ o caudal medio mensual calculado para unha probabilidade de sobrepaso do 5% tras o axuste da función de distribución, e no mes de marzo do mesmo ano hidrolóxico sobrepasouse dito caudal en $16.29 \text{ m}^3/\text{s}$. Asimesmo estes meses tiveron $18.94 \text{ m}^3/\text{s}$ e $37.61 \text{ m}^3/\text{s}$ respectivamente máis que o ano máis húmido do período de referencia. Sen embargo, a partir do mes de abril os caudais

medios mensuais do 2001/02 foron inferiores os do 1982/83, sendo así ata o mes de setembro, pero en todos estes meses non deixaron de ser superiores ós correspondentes ó ano promedio, agás no mes de xuño que foi moi similar o obtido para o 75% de probabilidade de sobrepaso. Facendo un cómputo xeral, o ano hidrolóxico 2000/01 contou con un total de $21.31 \text{ m}^3/\text{s}$ de caudal medio anual, $6.43 \text{ m}^3/\text{s}$ máis que o 1982/83.

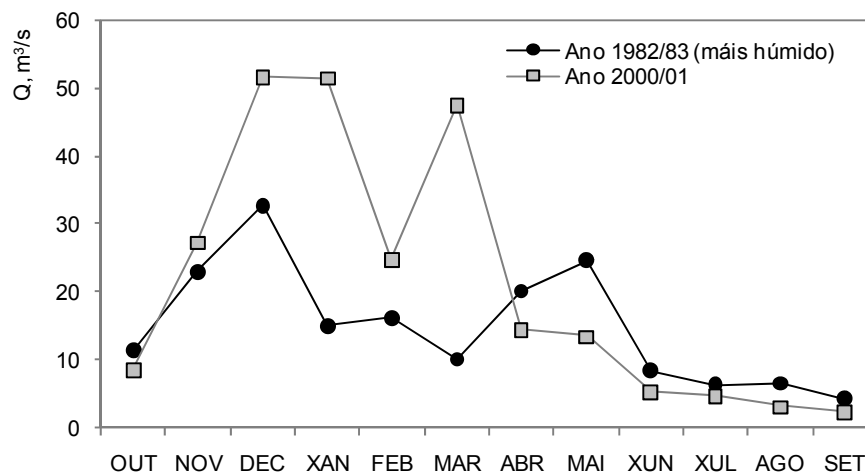


Figura. 5-36. Ano máis húmido e ano observado 2000/01.

5.1.3.4.2.- Período de observacións 2001/02.

O ano hidrolóxico 2001/02 caracterizouse pola súa escaseza de precipitacións. O caudal promedio para este ano foi de $5.36 \text{ m}^3/\text{s}$, lixeiramente superior ós $5.03 \text{ m}^3/\text{s}$ rexistrados no ano 1975/76, que foi o máis seco de todo o período de referencia. Na figura 5-37 vense os caudais medios mensuais deste período encadrados dentro das distintas probabilidades de sobrepaso. Como se pode observar na figura, o escoamento para o ano 2001/02 diminuíu desde o mes de outubro ata o mes de decembro, presentando o seu caudal mensual nestes meses una probabilidade de sobrepaso de entre o 50% e o 75%. Xa no mes de decembro esa probabilidade de sobrepaso foi do 95% e non é ata o mes de febreiro cando volve a aumentar o escoamento e a probabilidade de sobrepaso pasa a ser dun 75%, valor no que se mantén durante o resto do ano de observacións.

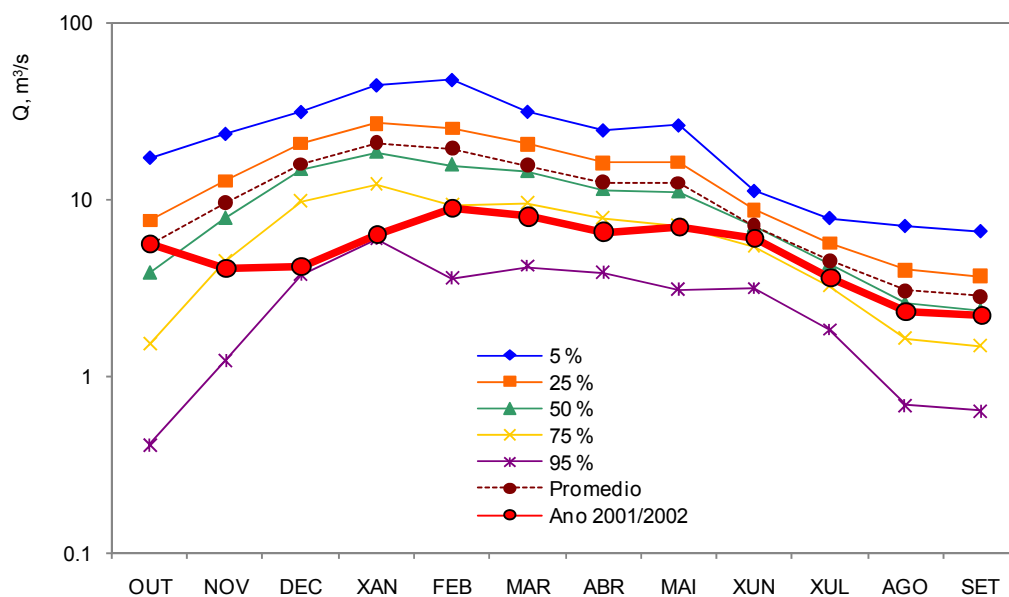


Figura 5-37. Caudais medios mensuais e anuais segundo a súa probabilidade axustados por LN3/L-Ms incluíndo e o período observado 2001/02.

Na figura 5-38 vese como, nos primeiros 6 meses de observacións do ano hidrolóxico 2001/02, o caudal medio foi de $6.13 \text{ m}^3/\text{s}$, valores inferiores ós do ano 1974/75 no que o caudal medio no período outubro/marzo foi de $9.6 \text{ m}^3/\text{s}$, sendo este o ano máis próximo, da serie de referencia 1970/71-1999/00, a unha probabilidade de sobrepaso do 95%, polo que se pode afirmar que os primeiros seis meses do ano hidrolóxico 2001/02 foron os máis secos de todo o período estudado.

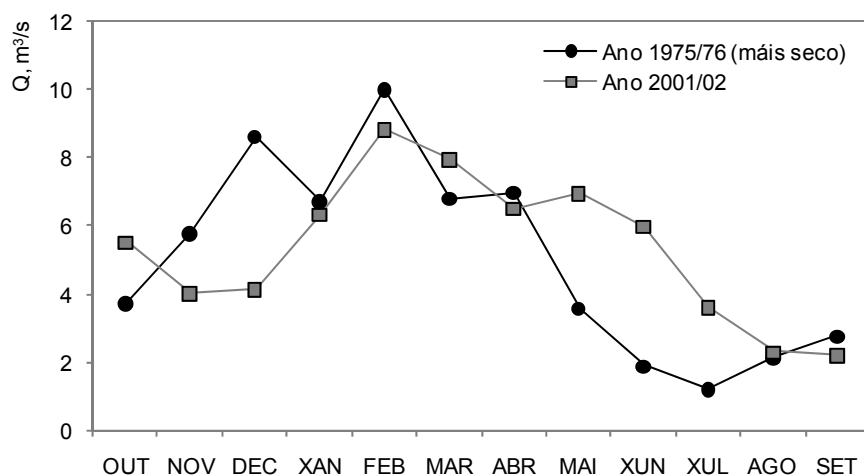


Figura. 5-38. Ano máis seco e ano observado 2001/02.

A continuación faise unha comparación entre os dous anos de observacións na bacía do río Anllóns (figura 5-39), na que se poden ver claramente as importantes diferencias de escoamento rexistradas en ámbolos dous anos.

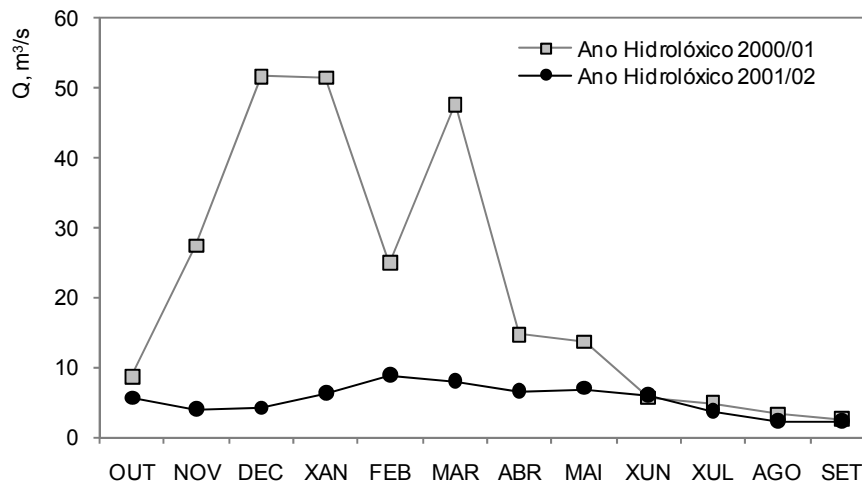


Figura 5-39. Anos observados na bacía do río Anllóns.

Como se pode ver, as principais diferencias entre ámbolos dous anos están no período húmido, no que o escoamento para o ano 2000/01 foi moi superior que o do seguinte ano hidrolóxico, mentres que para os meses de verán non existen tantas diferencias entre os dous anos observados.

5.1.3.5.- Curvas de caudais clasificados.

As curvas de duración de caudais representan a porcentaxe de tempo que o escoamento dunha duración determinada, xeralmente un día, é igualado ou superado durante o tempo de estudo nunha determinada estación. Cando o período de tempo estudado é o suficientemente longo, os resultados do tratamento estatístico poden ser empregadas como indicadores de posibles condicións futuras. Así, as curvas de duración de caudais empréganse frecuentemente para determinar os potenciais de suministro de auga, xa que nelas pódese ler directamente o caudal dispoñible para calquera porcentaxe de tempo seleccionado.

A curva de duración de caudais e os caudais característicos para o período de referencia 1970/71-1999/00 no río Anllóns amósanse na figura 5-40.

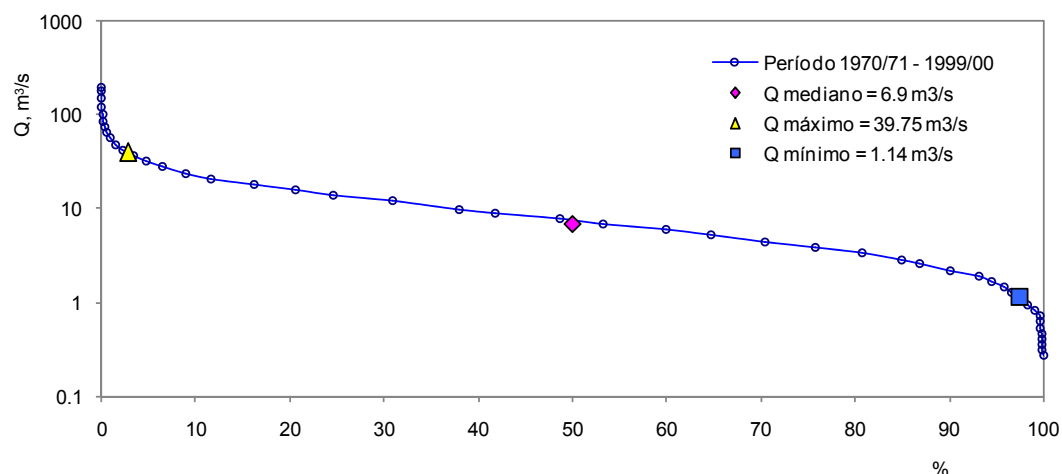


Figura 5-40. Caudais característicos para o período 1970/71-1999/00.

Durante este período o caudal medio máximo (aquele que foi igualado ou excedido durante dez días) tivo un valor de 39.75 m^3/s , e o caudal medio mínimo foi de 1.14 m^3/s sendo, este valor de escoamento, aquel que foi igualado ou excedido durante 355 días o ano.

Elaboráronse tamén as curvas de duración de caudais, de forma individual, para os anos extremos do período de referencia, o ano máis húmido (1982/83) o máis seco (1975/76) o ano 1979/80 que é o máis próximo o ano promedio de todo o período estudado e os anos observados 2000/01 e 2001/02 (figura 5-41).

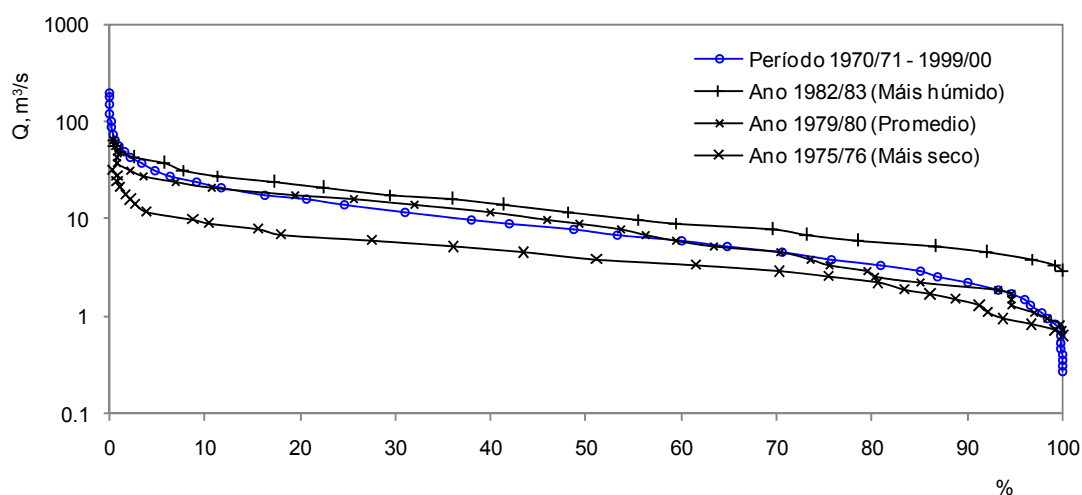


Figura 5-41. Curvas de duración de caudais para os anos máis representativos do período de referencia.

Os valores dos caudais característicos para os anos analizados son os que figuran na táboa 5-15.

Táboa 5-15. Caudais característicos (m^3/s) do período estudado.

Período	Q máx	Q mediano	Q mín	Q augas altas	Q augas medias	Q augas baixas
70/71-99/00	39.75	6.90	1.14	13.99	7.96	1.52
1982/83	42.31	14.00	3.70	20.02	12.06	4.93
1975/76	14.23	4.50	0.80	5.79	4.29	1.50
1979/80	30.48	6.90	1.04	15.96	8.85	1.90
2000/01	82.79	11.00	2.09	30.05	15.28	2.88
2001/02	10.91	5.08	1.93	6.80	3.76	1.87

A curva do ano hidrolóxico 2000/01 (figura 5-42) é un claro exemplo do significativo que foi este ano con respecto o período de referencia, xa que constitúe o ano máis húmido de todos os estudados.

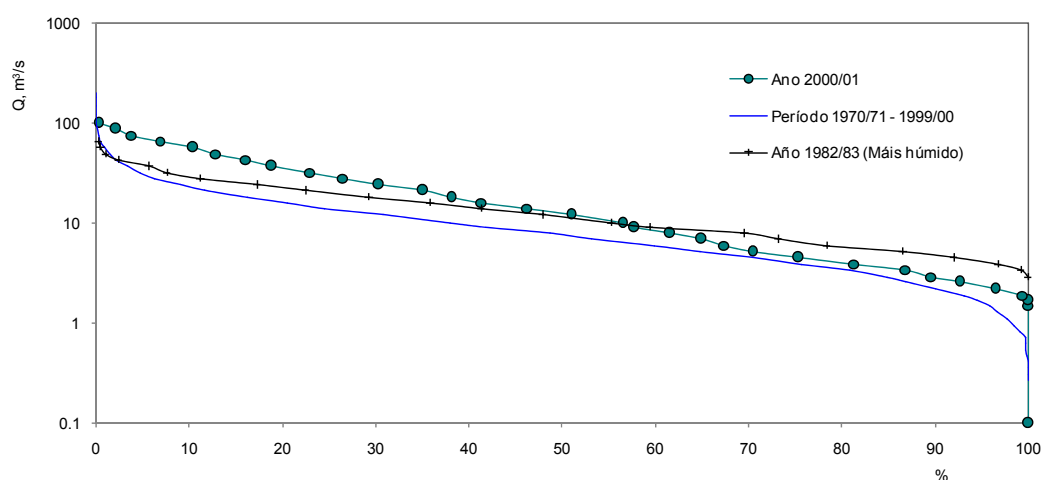


Figura 5-42. Curva de duración de caudais do río Anllóns para o ano hidrolóxico 2000/01 comparada co correspondente o ano promedio e o ano máis húmido do período de referencia.

O caudal medio máximo para o ano observado duplicou, con $82.79 \text{ m}^3/\text{s}$, o do ano máis húmido do período 1970/71-1999/00, aínda que o caudal medio mínimo ($2.09 \text{ m}^3/\text{s}$) foi inferior o do 1982/83 (ano máis húmido) pero en calquera caso significativamente maior o do promedio do período de referencia que foron $1.14 \text{ m}^3/\text{s}$.

A curva do ano hidrolóxico 2001/02 (figura 5-43) pon tamén de manifesto as salientables características deste ano dentro do período analizado, xa que nesta ocasión é un dos máis secos do período de referencia. O caudal medio máximo para o ano observado 2001/02 ($10.91 \text{ m}^3/\text{s}$) foi inferior o caudal medio máximo para o ano máis seco do período 1970/71-1999/00 ($14.23 \text{ m}^3/\text{s}$), aínda que o caudal medio mínimo ($1.93 \text{ m}^3/\text{s}$) foi superior os $0.80 \text{ m}^3/\text{s}$ do 1975/76 (ano máis seco) e lixeiramente maior o do promedio do período de referencia que foron $1.14 \text{ m}^3/\text{s}$.

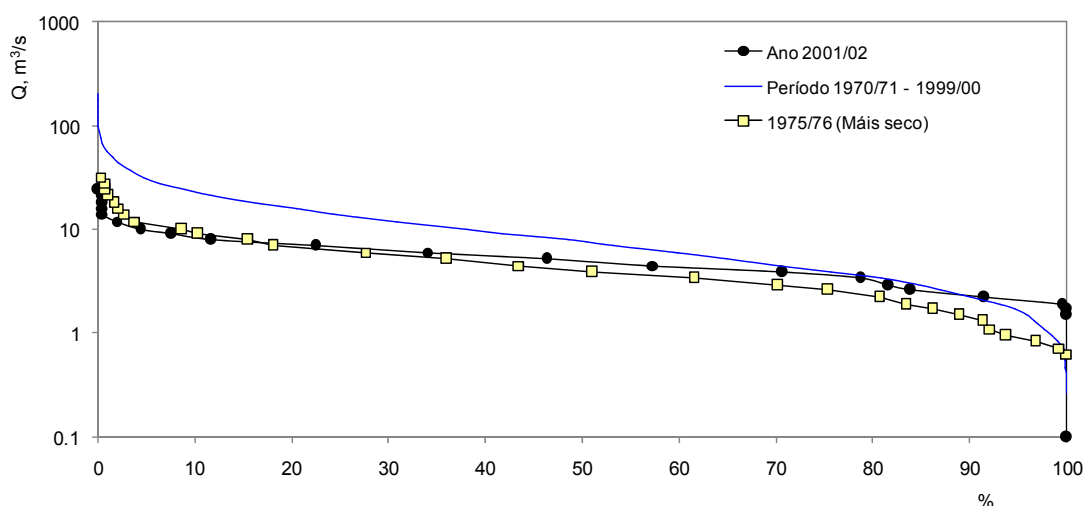


Figura 5-43. Curva de duración de caudais do río Anllóns para o ano hidrolóxico 2001/02 comparada ca correspondente o ano promedio e o ano máis seco do período de referencia.

5.1.3.6.- Comparación da precipitación anual e as láminas de escoamento para o período de referencia.

O período de referencia empregado para a análise dos caudais foron un total de 22 anos comprendidos entre o ano hidrolóxico 1971/72 e o 1999/00. Na figura 5-44 amósanse as relacións existentes entre os valores de precipitación anual nas estacións pluviométricas completas e os valores da lámina de escoamento en milímetros na bacía do Anllóns. Como se pode observar as relacións entre a precipitación e as láminas de escoamento observadas amosan unha axeitada correlación, sendo o R^2 de 0,737 para a estación de Montaos e de 0,846 para a estación de A Coruña.

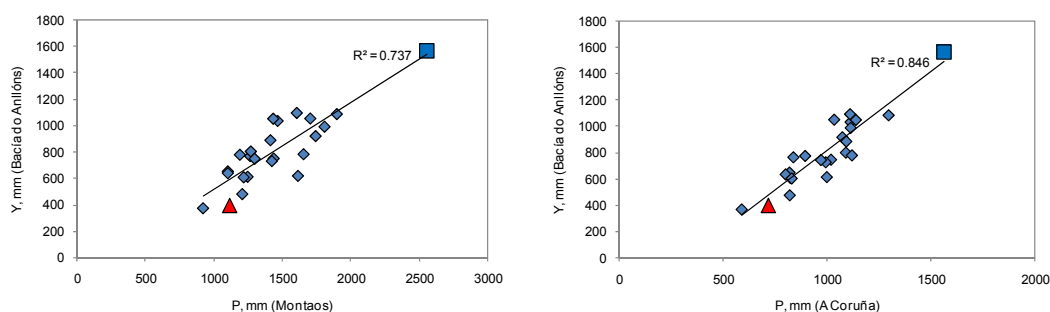


Figura 5-44. Precipitación anual e láminas de escoamento no período de referencia 1971/72-1999/00.

Como é lóxico esperar o axuste de só unha estación pluviométrica aporta unha correlación menor con respecto o escoamento de toda unha bacía que si o que se comparan son os valores de precipitación media para toda a bacía e a lámina de escoamento na mesma. Para afondar máis neste tema realizouse

unha correlación entre a precipitación anual para a bacía durante os anos observados e as precipitacións calculadas para a bacía do Anllóns, correlación na que se incluíron os datos de precipitación media para a bacía e escoamento desde o ano 2000/01 ata o 2004/05 e os resultados son os que se presentan na figura 5-45. Como se esperaba, as relacións entre as precipitacións medias calculadas para a bacía e o escoamento observado na mesma durante os anos observados presentaron unha boa correlación, acadando un R^2 de 0,908.

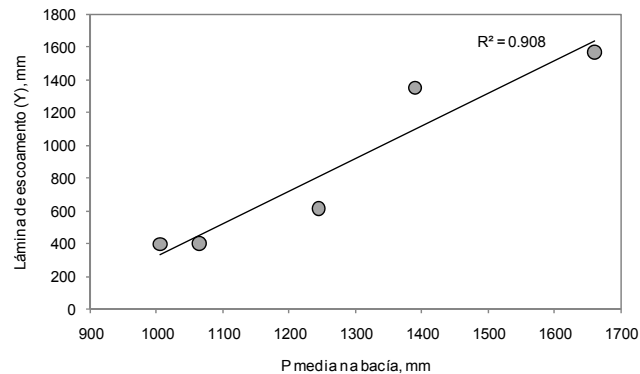


Figura 5-45. Relación entre a precipitación media calculada para a bacía do Anllóns e as láminas de escoamento para os anos hidrolóxicos 2000/01, 2001/02, 2002/03, 2003/04 e 2004/05.

5.1.4.- Escoamento máximo.

5.1.4.1.- Introducción.

Os caudais máximos, tamén chamados caudais punta, soen estar asociados a períodos de retorno extremos, xeralmente iguais ou superiores os 5 anos, e son os causantes das inundacións que teñen lugar en determinados tramos da rede fluvial que conforma unha bacía. Segundo a zonificación de riscos de crecidas do *Plan Especial de Protección Civil ante o Risco de Inundacións en Galicia* (DOGA, 2002), algún tramos da bacía do río Anllóns pertencen á zona B, de risco significativo, e que se caracteriza porque as enchentes dun período de retorno de 100 anos producirían impactos nas vivendas illadas e as enchentes de período de retorno superior ós 100 anos, provocarían danos significativos a instalación comerciais, industriais e servicios básicos. Os concellos principalmente afectadas por estos problemas dentro da bacía do Anllóns son Carballo e Ponteceso. Na figura 5-46 amósase unha fotografía publicada na prensa na que se pode observar o asolagamento das ribeiras no río Anllóns ó seu paso por San Martiño.



Figura 5-46. *Inundacións provocadas polo río Anllóns ó seu paso por San Martiño.*

No presente apartado deste traballo preténdese realizar unha estimación dos caudais máximos de enchentes correspondentes ós períodos de retorno de 500, 100, 50 e 10 anos aplicando en primeiro lugar o axuste rexional de frecuencia, como se ven aplicando durante todo o traballo, e posteriormente comparando os resultados cos que se obteñen a partir de algunhas fórmulas empíricas e ábacos de uso tradicional.

5.1.4.2.- Axuste rexional de frecuencia do escoamento máximo na bacía do río Anllóns.

Para o cálculo da relación existente entre o caudal pico e o caudal medio máximo na bacía do Anllóns empregouse a fórmula de Fuller (Remenieras, 1968; CNEGP, 1996):

$$Q_{Inst}=Q_{med}(1+(2.66/Ac^{0.3})) \quad (5.4)$$

O caudal medio máximo para o período de referencia na bacía do río Anllóns é de 179.43 m³/s, polo que o valor do caudal máximo instantáneo calculado é de 255.73 m³/s, valor que foi o empregado na realización do axuste rexional de frecuencia para os caudais máximos do río Anllóns.

Procedeuse a realizar a análise de frecuencia dos caudais máximos tomando como referencia o traballo de Álvarez Enjo (2000) no que se elaborou unha curva rexional de frecuencia para os caudais máximos anuais estimada a partir da función de distribución GEV (Distribución Xeral de Valores Extremos). Os resultados obtidos para os caudais máximos na bacía do río Anllóns axustados para as distintas probabilidades de sobrepaso son os que se amosan na táboa 5-16.

Táboa 5-16. Caudais máximos axustados en función da súa probabilidade de sobrepaso para a bacía do río Anllóns.

P, %	T, anos	X _T	Q m ³ /s
0.02	500	2.809	718.36
0.50	200	2.561	654.94
1.00	100	2.363	604.30
2.00	50	2.155	551.11
5.00	20	1.862	476.18
10.0	10	1.623	415.06
25.0	4	1.269	324.53
42.9	2.33	1.021	261.11
50.0	2	0.939	240.14

5.1.4.3.- Comparación do axuste rexional e as distintas metodoloxías tradicionais de cálculo dos caudais máximos.

Unha vez realizado o axuste rexional de frecuencia realizouse unha comparación entre os resultados obtidos por esta metodoloxía e os obtidos mediante o emprego de fórmulas empíricas usadas tradicionalmente para esta tarefa nas que se teñen en conta basicamente as áreas das bacías ou as precipitacións máximas diarias e que son empregadas como primeira aproximación para obter uns ordes de magnitude dos valores dos caudais máximos en función dos distintos períodos de retorno. As fórmulas analizadas nesta comparación foron as seguintes:

Fórmula de Santi:

$$Q_{500} = 50 \cdot Ac^{0.5} \quad (5.5)$$

$$Q_{100} = 33 \cdot Ac^{0.5} \quad (5.6)$$

Fórmula de Gete-Oncins:

$$Q_T = (4 + 16 \cdot \log T) \cdot Ac \quad (5.7)$$

Fórmula de Témez:

$$Q_T = 0.03 \cdot P_T \cdot Ac^{0.75} \cdot \log T \quad (5.8)$$

Empregouse tamén o ábaco da Confederación Hidrográfica do Norte I (CHN I) e os ábacos de Francou e Rodier (Francou e Rodier, 1969) que se elaboraron neste último caso, a partir de unha selección de máis de 1200 crecidas de todo o mundo, con un período de retorno próximo os 100 anos e que se expresan mediante a seguinte ecuación 5.9.

$$Q_{inst}/Q_o = (A/A_o)^{1-0.1K} \quad (5.9)$$

onde:

- A_o = Superficie total da terra que experimenta precipitación. Inclúense os lagos e exclúense as zonas desérticas e xeadas ($A_o = 10^8 \text{ km}^2$).
- Q_{inst} = Envoltante mundial dos caudais máximos instantáneos (m^3/s).
- Q_o = Aportación anual dos ríos que drenan a superficie A_o ($10^6 \text{ m}^3/\text{s}$).
- K = Coeficiente que varía no mundo entre 0 e 6, en función das características climáticas da rexión.

Os resultados obtidos para cada unha das metodoloxías amósanse resumidos na táboa 5-17.

Táboa 5-17. Comparación entre os caudais máximos de crecida para a bacía do río Anllóns calculados a partires de diferentes metodoloxías.

T, anos	TEMEZ	GETE-ONCINS	SANTI	CHN I	FRANCOU-RODIER
$Q_T, \text{m}^3/\text{s}$					
500	1384.0	1001.9	1061.7	1127.25	-
100	749.7	764.4	700.7	766.53	620.1
50	557.5	662.2	-	653.81	-
10	240.8	424.7	-	541.08	-

Na figura 5-47 pódense observar as diferencias achadas entre as distintas metodoloxías empregadas.

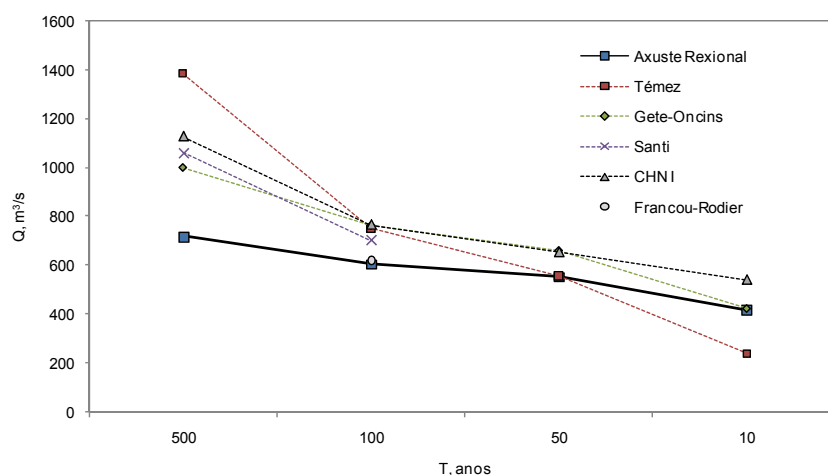


Figura 5-47. Caudais máximos en función do período de retorno calculados a partires das distintas metodoloxías empregadas para a bacía do río Anllóns.

Na comparación establecida entre o método do axuste rexional e as metodoloxías tradicionais para o cálculo dos caudais en función dos períodos de retorno podemos ver que para os períodos de retorno superiores aos 100 anos existen diferencias considerables entre o axuste rexional e os outros métodos, mentres que para o período de retorno de 100, 50 e 10 anos as diferencias son moito menores, obténdose uns valores de escoamento similares mediante o emprego das distintas metodoloxías.

5.1.4.4.- Caudais máximos durante o período de observacións.

Grazas ó rexistro en contínuo dos niveis do río Anllóns durante o período de observacións temos a información sobre os caudais máximos instantáneos

rexistrados na bacía. Tras o procesamento dos datos, os resultados obtidos para o período de observacións son os que se amosan na figura 5-48.

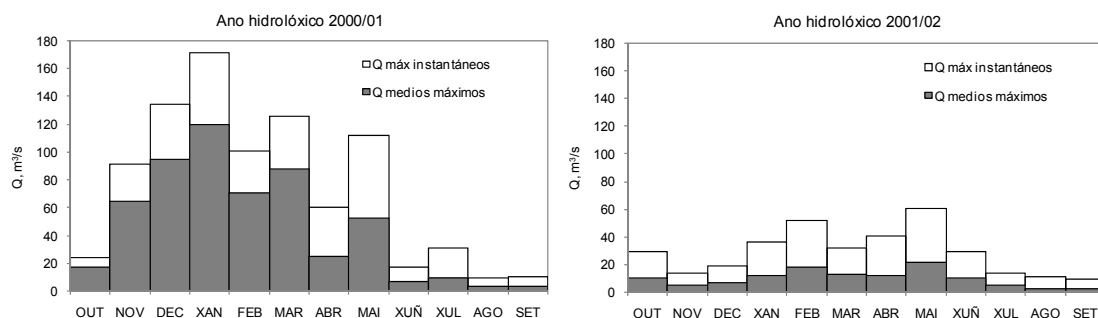


Figura 5-48. Caudais medios máximos e máximos instantáneos para os anos de observacións na bacía do río Anllóns.

Como se pode observar na figura anterior existen importantes diferencias entre os caudais máximos rexistrados durante o primeiro dos anos de observacións, e o segundo, xa que como se ven vendo durante todo o estudo ámbolos dous foron significativamente diferentes en canto ás condicións de precipitación.

A continuación (figura 5-49) faise unha comparación entre os caudais máximos anuais instantáneos para os anos de observacións con respecto os caudais máximos en función dos distintos períodos de retorno.

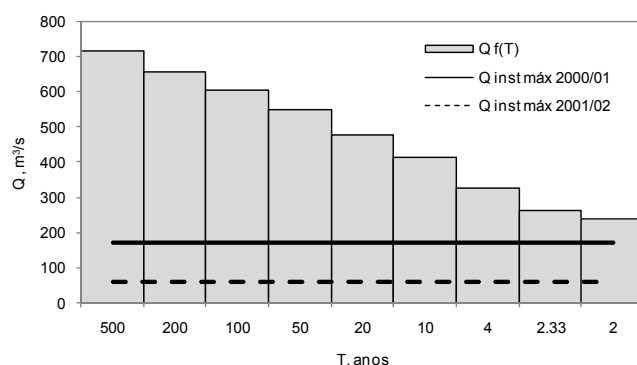


Figura 5-49. Caudais máximos en función do período de retorno e caudais máximos anuais durante os anos de observacións na bacía do río Anllóns.

Como se pode observar unha vez máis, os caudais máximos instantáneos anuais na bacía do río Anllóns para os anos de observacións presentaron claras diferencias entre os dous anos observados, sendo o máximo para o ano hidrolóxico 2000/01 de $171.03 \text{ m}^3/\text{s}$ próximo o caudal correspondente a un período de retorno de 2 anos ($Q_{T=2}=240.14 \text{ m}^3/\text{s}$), mentres que o máximo para o ano hidrolóxico 2001/02 que foi de $60.05 \text{ m}^3/\text{s}$, está moi por debaixo de este valor.

5.1.5.- Escoamento mínimo

5.1.5.1.- Introducción.

Na actualidade son tan frecuentes as obras hidráulicas (encoros, captacións superficiais ou transvases (estos últimos polo de agora non existen en Galicia) entre outras, que son poucos os ríos que non están regulados artificialmente. O río Anllóns é un dos poucos ríos galegos, por non dicir o único, que conserva o seu réxime natural de caudais, aínda que nel existen dúas minicentrais. Pero, en pouco tempo, o Anllóns posiblemente engrosará a lista de ríos con regulación artificial dos seus caudais debido á construción dun encoro no municipio de Laracha, concretamente no afluente coñecido como Acheiro, proxecto previsto no Plan Hidrolóxico de Galicia-Costa, cuxa finalidade será a laminación e abastecemento de agua, e se prevé que esté rematado no 2017.

Este tipo de obras hidráulicas, coa súa afectación ó réxime de caudais natural dos ríos ocasionan alteracións nos ecosistemas fluviais existentes (García de Jalón *et al.*, 1987) como poden ser a redución da superficie productiva e a área habitable, diminución da velocidade media da corrente, sedimentación de materiais finos sobre o substrato orixinal, diminución da profundidade media así como perda de abrigos e refuxios,... A raíz desta preocupación xurdiu o termo de “caudal ecolóxico”, definíndose como o caudal mínimo que se debe manter para que as condicións naturais do medio non sexan alteradas e que garanta o desenvolvemento da vida fluvial. Na actualidade existen numerosas metodoloxías para o cálculo dos requirimentos de caudal nos ecosistemas, todas estas metodoloxías deben estar elaboradas de forma científica e, do mesmo xeito, deben ser aplicadas de forma racional e homoxénea, polo tanto, precisan dunha serie de estudos propios para cada río, sendo necesaria a súa validación experimental coa finalidade de comprobar así o desenvolvemento e a evolución das especies (Gordon *et al.*, 1992).

No presente apartado realízase a análise dos réximes de caudais históricos, estudando as estiaxes naturais do río, estudo que non leva ó establecemento dun caudal ecolóxico propiamente dito pero que aporta información valiosa para a realización de distintas obras hidráulicas como poden ser captacións de augas superficiais para abastecemento, pronóstico de problemas de contaminación, etc...

Os caudais mínimos promedio de 7 días para un período de retorno de 2 e 10 anos, no caso da serie correspondente os 7 días consecutivos (7Q2 e 7Q10) o longo do ano, son uns índices amplamente utilizados na caracterización dos caudais mínimos nos EE.UU. (Smakhtin, 2001; Gordon *et al.*, 1992), mentres que no este de Europa e en Rusia os índices máis empregados son os mínimos de 1 e 30 días. O promedio de todo o período de observacións dos caudais mínimos de 7 días consecutivos denomínase escoamento de tempo seco (Hindley, 1973), este índice presenta unha serie de vantaxes á hora do cálculo dos caudais mínimos, entre elas está a minimización das variacións artificiais no caudal do río, e os posibles erros de medida, e ademais, como se comprobou no caso do Anllóns, na maioría dos casos non existen grandes diferencias entre os caudais mínimos observados para 1 día e para 7 días consecutivos.

5.1.5.2.- Análise de frecuencia do escoamento mínimo na bacía do Anllóns.

Para o estudo do escoamento mínimo baseado nas series históricas de caudais rexistrados na bacía utilizáronse os valores mínimos promedio durante 1, 7 e 30 días consecutivos para cada un dos anos seleccionados do período de referencia 1970/71-1999/00. A análise de frecuencia do escoamento mínimo realizouse seguindo o mesmo método empregado para o escoamento anual e as precipitacións, deste xeito, os parámetros característicos da función de distribución de mellor axuste, que neste caso resultou ser a Xeneralizada de Pareto (figura 5-50), calculáronse empregando o método dos L-momentos (Hosking, 1990).

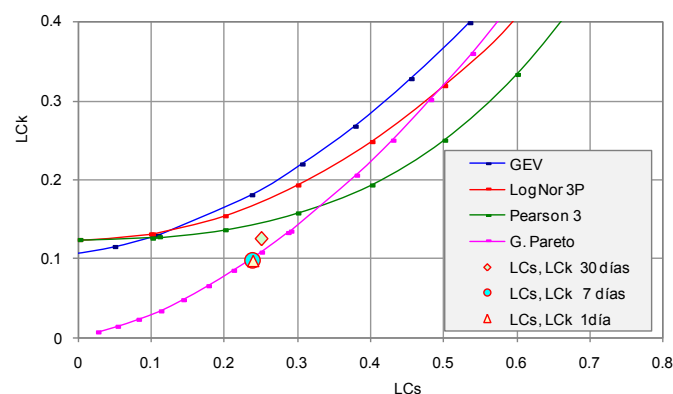


Figura 5-50. Diagrama das relacións dos L-momentos correspondentes a distintas funcións de distribución.

Así, tras o axuste da función de distribución para cada un dos casos, teremos os valores correspondentes os parámetros característicos, un para cada período de tempo (táboa 5-18).

Táboa 5-18. Parámetros característicos das series axustadas, parámetros da función de distribución Xeneralizada de Pareto.

	L1	L2	L3	L4	LCv	LCs	LCk	k	alfa	u
1 día	1.000	0.3404	0.0819	0.0327	0.340	0.241	0.096	0.224	0.927	0.243
7 días	1.000	0.3268	0.0785	0.0315	0.327	0.240	0.096	0.225	0.891	0.273
30 días	1.000	0.2953	0.0743	0.0367	0.295	0.252	0.124	0.196	0.776	0.351

Na figura 5-51 amósanse os resultados obtidos tras o axuste da función de distribución e os caudais mínimos rexistrados durante o período de referencia para 1, 7 e 30 días consecutivos.

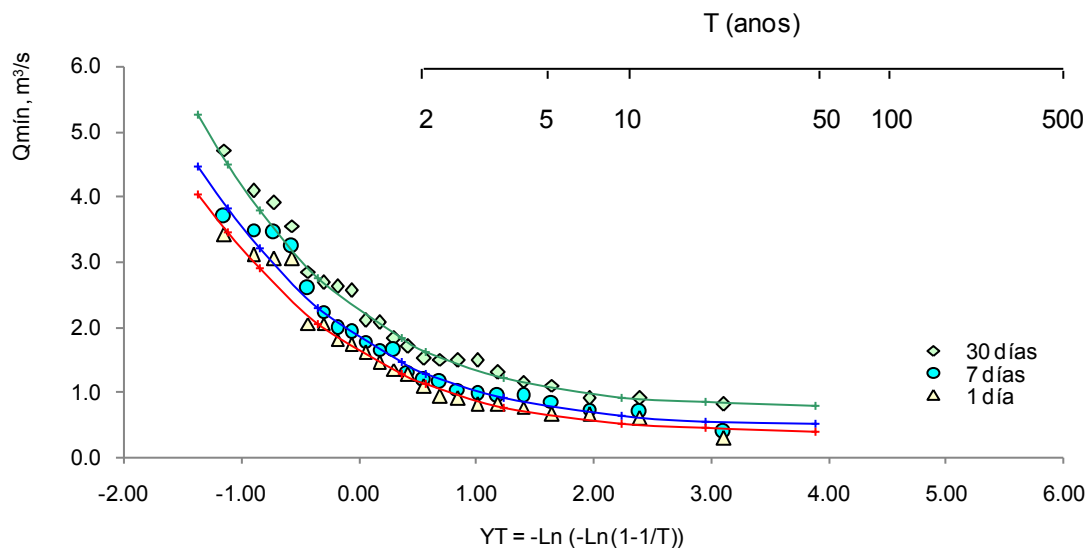


Figura 5-51. Función de distribución Xeneralizada de Pareto axustada para caudais mínimos.

No estudo dos caudais mínimos de un día de duración o rango de oscilación estivo entre os 0.280 m³/s no ano 1970/71 e os 3.400 m³/s acadados no 1976/77. Neste caso, o caudal mínimo promedio para os 22 anos tomados como período de referencia foi de 1.516 m³/s, sendo o ano 1996/97 con 1.600 m³/s o que máis se acercou a este valor. No caso dos caudais mínimos para un período de 7 días, o caudal mínimo no período de referencia oscilou entre os 0.380 m³/s no ano 1970/71 e os 3.680 m³/s acadados no 1976/77, cun caudal mínimo promedio de todo o período de 1.715 m³/s, sendo neste caso o ano 1981/82 o que máis se aproximou a este valor promedio con 1.768 m³/s. A

partires do estudo dos caudais mínimos para un período de 30 días consecutivos xa se poden apreciar diferencias máis significativas, o rango de oscilación estivo neste caso entre os $0.813 \text{ m}^3/\text{s}$ (ano hidrolóxico 1970/71) e os $4.709 \text{ m}^3/\text{s}$ (ano hidrolóxico 1976/77), estando o valor promedio de todo o período en $2.122 \text{ m}^3/\text{s}$, valor próximo os $2.085 \text{ m}^3/\text{s}$ acadados no 1977/78.

Para cada un dos casos calculáronse os caudais mínimos para un período de retorno de 2 e 10 anos. Na táboa 5-19 amósanse os resultados obtidos tras o cálculo dos caudais mínimos para cada un dos anos do período de referencia en cada unha das situacións estudadas así como os caudais mínimos correspondentes a un período de retorno (T) de 2 e 10 anos.

Táboa 5-19. Caudais mínimos no período de referencia 1970/71-1999/00.

	Q mín (m^3/s)		
	1 día	7 días	30 días
1970/71	0.280	0.380	0.899
1971/72	0.600	0.690	0.813
1972/73	0.760	0.850	1.290
1973/74	1.081	1.171	1.477
1974/75	0.650	0.950	1.098
1975/76	0.650	0.730	0.908
1976/77	3.400	3.680	4.709
1977/78	1.730	1.974	2.085
1979/80	0.812	0.939	1.472
1980/81	0.812	0.939	1.155
1981/82	1.440	1.768	2.068
1982/83	3.050	3.490	4.086
1983/84	2.050	2.586	2.839
1984/85	2.050	2.228	2.617
1986/87	1.260	1.311	1.494
1993/94	3.110	3.224	3.542
1994/95	0.890	1.040	1.515
1995/96	0.930	1.148	1.697
1996/97	1.600	1.647	1.819
1997/98	1.340	1.634	2.546
1998/99	3.050	3.440	3.894
1999/00	1.800	1.907	2.667
Promedio	1.516	1.715	2.122
Q _{T=2}	1.108	1.449	1.813
Q _{T=10}	0.515	0.627	0.917

5.1.5.3.- Escoamento mínimo durante os anos observados 2000/01 e 2001/02.

Calculáronse os valores mínimos do escoamento para 1, 7 e 30 días dos anos correspondentes o período de observacións. Na taboa 5-20 resúmense os resultados obtidos para os anos hidrolóxicos 2000/01 e 2001/02.

Se comparamos os valores obtidos durante os anos de observacións cós calculados para o período de referencia podemos observar que os mínimos para os anos observados sobrepasan con creces os caudais mínimos para os períodos de retorno de 2 e 10 anos calculados.

Táboa 5-20. Escoamento mínimo para 1, 7 e 10 días durante o período de observacións.

Q mín (m ³ /s)	2000/01	200102
1 día	1.707	1.870
7 días	1.997	1.926
30 días	2.377	2.198

Na figura 5-52 amósase a comparación entre os caudais mínimos dos anos de observacións e os calculados para os distintos períodos de retorno empregados.

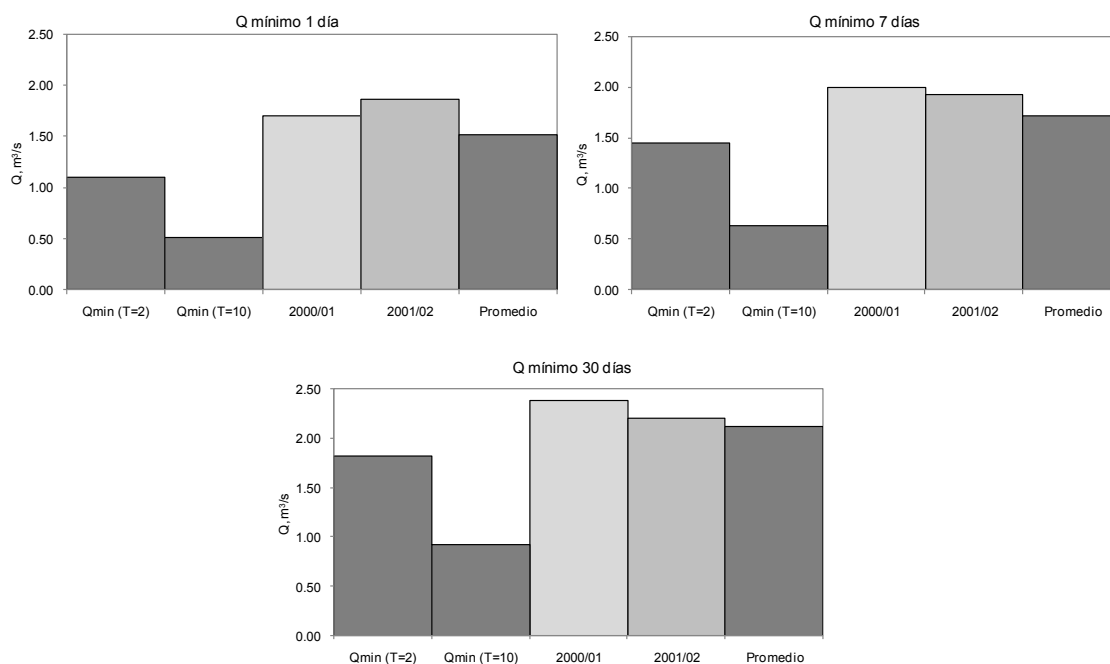


Figura 5-52. Comparación dos caudais mínimos para 1, 7 e 30 días dos anos observados e os correspondentes ó promedio do período de referencia e os correspondentes a un período de retorno de 2 e 10 anos.

No caso dos caudais mínimos para 7 días vemos que no ano hidrolóxico 2000/01 o mínimo foi de 1.997 m³/s, o que supón 0.548 m³/s máis que o 7Q2 e 1.37 m³/s máis que o 7Q10. Para o segundo ano de observacións, vemos que o caudal mínimo para 7 días consecutivos supera en 0.477 m³/s o valor do 7Q2 e en 1.299 m³/s o valor do 7Q10. Como se pode apreciar na figura superior e na taboa cós resultados obtidos, non existen grandes diferencias entre os caudais mínimos calculados para 1 ou 7 días consecutivos, mentres que os calculados para 30 días consecutivos mostran diferencias máis salientables.

5.1.6.- As augas subterráneas.

5.1.6.1.- Introducción.

As augas subterráneas, como xa se mencionou anteriormente, teñen unha grande importancia económica, e constitúen unha fonte alternativa de abastecemento de auga potable en núcleos urbanos e rurais, así como para rego de amplos territorios de cultivo.

A maioría das correntes perennes, regatos e mananciais nútrense, nos períodos sen choiva, da descarga dos acuíferos, especialmente nas rexións húmidas. O igual que no resto do Noroeste peninsular, en Galicia o terreo xoga un importante papel regulador das abundantes precipitacións, que se traduce na existencia de numerosos mananciais e no mantemento do escoamento basal.

É de salientar que debido á notoria dispersión da poboación no medio rural galego que, en numerosos casos, non conta con sistemas de abastecemento e distribución de auga potable, o suministro de auga realizase mediante captacións locais de augas subterráneas.

O movemento e existencia destas augas está intimamente relacionado coa estrutura xeolóxica, polo que é preciso unha completa comprensión da hidroloxía das augas subterráneas, e o coñecemento de diversos factores hidroxeolóxicos.

No presente capítulo faise un estudo da alimentación subterránea da bacía do río Anllóns sobre a base da descomposición dos hidrogramas anuais dos 22 anos pertencentes o período de referencia 1970/71-1999/00, para posteriormente realizar a comparación dos resultados obtidos cos aportados por outros estudos desenrolados na comunidade galega, e paralelamente investigar a relación hidráulica río-augas subterráneas en base as campañas de aforos realizados en diferentes puntos da bacía en distintas épocas do ano.

5.1.6.2.- A compoñente subterránea do escoamento.

No procesamento dos hidrogramas anuais empregáronse os datos diarios de escoamento observados durante o período 1970/71-1999/00 (Anexo I), cun total de 22 anos hidrolóxicos, na táboa 5-21 pódese ver un resumo dos resultados da descomposición dos hidrogramas anuais e a obtención da

compoñente subterránea. Dentro de este período, como xa se mencionou en capítulos anteriores, existen 3 anos nos que a estación hidrométrica non funcionou, e outros 4 anos foron excluídos da análise debido á dubidosa calidade dos datos rexistrados.

Táboa 5-21. Escoamento subterráneo (m^3/s) do período de referencia 1970/71 – 1999/00 na estación de Anllóns (Superficie aforada: 428.16 km^2).

	Out	Nov	Dec	Xan	Feb	Mar	Abr	Mai	Xun	Xul	Ago	Set	Promedio
1970/71	0.95	3.64	7.36	15.91	13.17	7.86	9.32	8.76	7.30	4.19	4.29	2.76	7.13
1971/72*	0.82	2.68	3.36	8.87	19.10	11.48	7.92	7.06	5.55	3.35	1.59	0.80	6.05
1972/73	1.56	3.86	5.88	7.55	11.44	7.70	5.79	6.21	5.35	3.32	1.49	1.37	5.13
1973/74	3.89	2.90	3.07	6.14	15.63	12.02	6.50	5.63	3.62	2.23	1.37	2.20	5.43
1974/75	2.18	3.89	4.81	8.29	8.94	11.44	6.33	4.06	2.80	1.69	0.93	0.94	4.69
1975/76*	2.59	4.76	5.67	3.77	6.71	5.26	5.41	3.27	1.63	0.92	1.59	2.60	3.68
1976/77	9.09	11.47	15.63	14.92	24.66	17.53	12.80	6.56	4.63	4.74	4.66	4.14	10.90
1977/78	4.86	6.43	14.50	14.71	25.95	23.77	11.92	9.00	6.22	3.78	2.55	1.98	10.47
1979/80*	2.23	3.54	10.59	14.31	13.13	11.08	9.12	9.78	5.28	3.29	2.01	1.22	7.13
1980/81	2.89	4.43	4.93	7.07	7.38	12.86	9.43	9.53	5.75	2.60	1.32	1.36	5.80
1981/82	4.94	3.38	11.97	17.43	10.67	10.20	5.10	4.06	3.91	3.03	2.32	2.28	6.61
1982/83	8.42	12.46	20.87	11.80	10.67	8.62	12.90	16.00	7.44	4.85	4.79	3.83	10.22
1983/84*	3.13	4.12	10.48	25.74	13.81	10.54	9.36	17.56	8.60	3.98	2.95	1.92	9.35
1984/85	2.98	4.12	10.48	25.74	13.91	10.54	9.36	17.56	8.60	3.98	2.95	1.92	9.35
1986/87	3.81	6.90	10.98	11.56	15.52	11.36	13.51	8.03	5.65	4.54	2.41	1.29	7.96
1993/94	9.93	11.09	14.71	23.81	12.18	9.11	6.60	9.55	6.71	4.84	3.62	3.77	9.66
1994/95	5.17	11.10	8.63	13.74	21.97	14.59	6.62	6.71	5.04	3.68	1.83	1.37	8.37
1995/96*	2.21	6.86	12.21	29.25	14.96	13.05	9.17	6.71	6.18	4.47	2.25	1.26	9.05
1996/97	2.11	5.21	9.57	11.84	9.76	6.33	5.69	8.22	8.60	3.67	2.15	1.70	6.24
1997/98	1.84	6.92	13.29	14.81	6.89	4.81	16.63	9.78	7.07	4.39	3.12	2.16	7.64
1998/99	5.13	6.24	6.26	11.72	10.01	16.65	13.63	13.25	8.53	4.40	4.02	3.56	8.62
1999/00*	5.13	9.54	11.21	11.40	8.62	6.26	11.61	12.03	5.58	3.64	2.20	2.19	7.45
Qo=7.59 m^3/s W=239.36 hm^3 Y=559.04 mm													

O aporte da compoñente subterránea do escoamento durante o período de referencia supuxo un valor medio anual de $7.59 \text{ m}^3/\text{s}$, fronte os $10.77 \text{ m}^3/\text{s}$ de escoamento medio total de todo o período, valores que representan un caudal específico de $0.017 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$ e $0.025 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$ respectivamente. Na seguinte figura pódese observar a comparación do escoamento total e subterráneo para o período de referencia. Estes resultados amosan que a contribución do escoamento subterráneo respecto do escoamento anual total representa un 70%. Os valores do escoamento mensual para o ano promedio recóllense na táboa 5-22.

Táboa 5-22. Resumo da separación hidrografa promedio do período de referencia 1970/71-1999/00.

	Out	Nov	Dec	Xan	Feb	Mar	Abr	Mai	Xun	Xul	Ago	Set	Anual
Total	5.57	9.52	15.78	20.95	19.34	15.64	12.44	12.40	7.11	4.53	3.08	2.84	10.77
Sub	3.90	6.16	9.84	14.11	13.41	11.05	9.31	9.06	5.91	3.62	2.56	2.12	7.59
Sup	1.66	3.36	5.94	6.84	5.93	4.59	3.14	3.34	1.20	0.91	0.51	0.72	3.18
% Sub	70	65	62	67	69	71	75	73	83	80	83	75	70
% Sup	30	35	38	33	31	29	25	27	17	20	17	25	30

Da análise mensual dos resultados podemos comprobar que en tódolos meses o escoamento subterráneo supón máis do 60% do escoamento total, e nos meses de estiaxe, como era de esperar debido o escaso aporte de precipitacións, pasa a supoñer o 85% ou máis do escoamento total. Unha vez máis vese así reflectida a grande importancia das augas subterráneas na bacía de estudo.

Na figura 5-53 pódese observar o hidrograma promedio do período de referencia 1970/71-1999/00, comparando o escoamento total promedio de cada un dos meses e o escoamento subterráneo promedio dos mesmos.

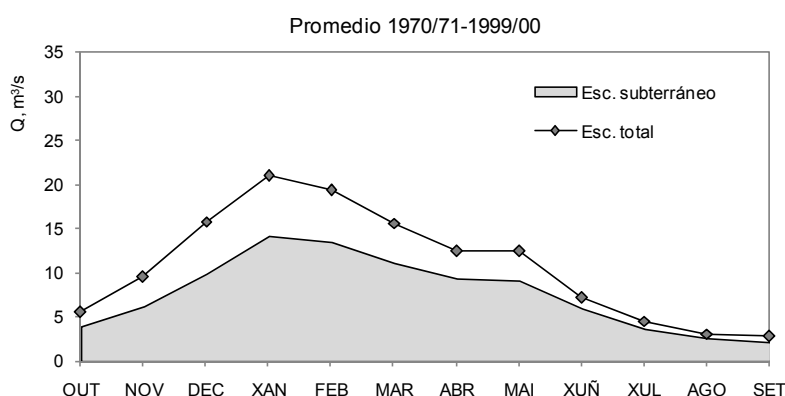


Figura 5-53. Hidrograma mensual promedio separado do período de referencia.

Tras o procesamento dos datos correspondentes ó período de referencia, e para ilustrar visualmente os meses nos que o escoamento subterráneo foi igual ou superior ó 85% do escoamento total elaborouse a táboa 5-23, na que se amosan resaltados en negriña aqueles meses nos que a porcentaxe de escoamento subterráneo con respecto o total foi superior ó 90%

A partir dos datos da separación do hidrograma do ano 1982/83 (figura 5-54) o ano máis húmido do período de observacións, obsérvase a importante contribución das precipitacións o escoamento, tanto basal como superficial. Durante este ano o escoamento total anual foi de 14.88 m³/s, do cal corresponderon o escoamento subterráneo 10.22 m³/s, que supoñen unha contribución do 68.7%, mentres que o escoamento superficial foron 4.66 m³/s ou, o que é o mesmo, un 31.3% do escoamento total.

Táboa 5-23. Aporte subterráneo en porcentaxe durante o período de referencia.

Ano	Out	Nov	Dec	Xan	Feb	Mar	Abr	Mai	Xun	Xul	Ago	Set
70/71	70.4	53.5	87.9	50.8	92.6	72.2	66.6	78.9	77.4	62.7	89.6	88.5
71/72	38.1	76.1	69.1	64.2	40.8	50.8	84.5	72.3	89.4	96.8	95.2	98.8
72/73	57.1	65.4	51.5	46.3	57.4	75.9	84.2	50.3	82.9	88.8	90.3	74.9
73/74	77.2	78.6	57.9	18.5	49.2	92.1	96.0	72.5	66.1	82.9	92.6	85.3
74/75	57.2	50.8	74.0	65.1	80.0	72.7	85.3	87.3	85.4	88.0	80.2	50.5
75/76	69.4	82.1	65.8	56.2	67.0	77.2	77.4	91.1	85.8	75.4	74.3	93.5
76/77	63.4	70.3	81.6	79.7	68.0	79.6	94.3	76.1	62.2	52.3	69.2	85.4
77/78	65.7	73.8	61.6	59.2	75.5	83.9	86.3	77.2	87.0	95.7	91.4	95.2
79/80	52.2	29.0	69.4	79.4	72.1	62.3	46.9	83.4	86.4	85.5	91.8	71.3
80/81	65.5	76.9	27.3	81.3	68.5	66.3	77.7	72.1	89.0	87.2	84.6	51.9
81/82	66.9	96.8	63.0	79.6	73.1	82.6	88.2	84.2	85.9	80.2	76.6	72.4
82/83	74.1	54.1	63.6	78.6	66.1	85.7	64.0	64.9	88.6	77.6	74.4	91.2
83/84	78.8	76.4	37.5	79.3	73.5	42.6	71.6	71.1	93.7	84.3	83.8	66.9
84/85	75.1	76.4	37.5	79.3	73.0	42.6	71.6	71.1	93.7	84.3	83.8	66.9
86/87	82.3	71.5	68.0	76.0	80.6	80.9	64.3	89.6	67.6	91.2	92.7	70.5
89/90	68.4	37.8	15.1	76.4	65.2	86.5	72.5	89.0	87.8	89.0	91.5	95.8
90/91	14.7	81.3	76.7	64.3	86.4	86.4	85.8	90.0	86.1	79.0	68.0	60.0
91/92	69.3	58.2	89.6	64.0	80.2	62.7	77.9	91.7	66.4	82.5	44.7	22.0
92/93	86.4	77.9	74.1	66.7	89.5	84.9	57.8	70.9	85.9	87.4	73.7	64.1
93/94	74.7	83.8	83.7	62.4	58.7	72.1	80.4	62.1	93.3	90.1	85.2	69.2
94/95	69.8	76.8	69.8	41.3	71.3	60.5	77.4	85.5	95.1	84.0	88.4	65.6
95/96	63.1	53.3	67.9	72.2	73.3	86.1	88.3	55.8	83.9	83.4	86.9	74.1
96/97	81.8	62.2	81.9	72.4	83.6	97.2	91.5	69.5	68.1	59.2	74.9	93.4
97/98	71.9	37.9	71.3	79.7	93.2	90.1	72.4	80.8	76.7	70.6	97.2	75.3
98/99	84.1	85.5	72.1	67.9	80.0	54.7	79.4	68.7	88.8	88.7	85.9	53.3
99/00	58.9	63.3	58.8	76.8	91.1	93.9	62.2	90.7	96.5	95.5	74.3	65.4

□ >85% Sub

Para este ano o escoamento mensual máximo foi no mes de decembro, cun total de 32.82 m³/s, 20.87 m³/s correspondentes a escoamento basal e 11.95 m³/s o superficial. En canto o escoamento mensual mínimo, como se pode ver na figura anterior, foi no mes de setembro, cun total de 4.20 m³/s, 3.83 m³/s aportados pola recarga subterránea e 0.37 m³/s aportados directamente partir das escasas precipitacións.

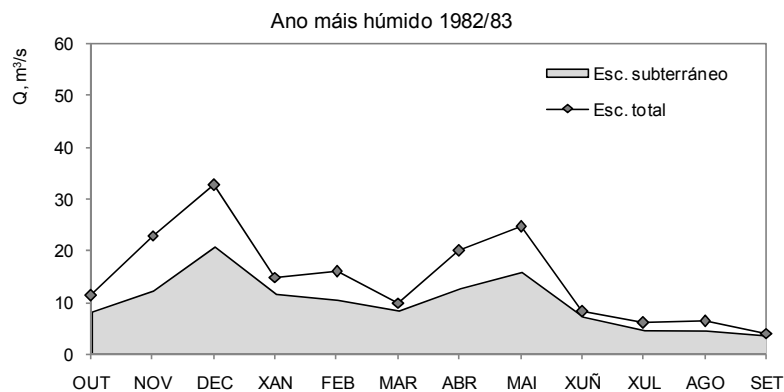


Figura 5-54. Hidrograma mensual separada para o ano máis húmido do período de referencia.

O hidrograma separado correspondente o ano 1975/76, o máis seco do período de referencia (figura 5-55) pon de manifesto claramente o importante aporte das augas subterráneas o escoamento total do Anllóns, que neste ano foi de 5.03 m³/s, 3.68 m³/s aportados polo escoamento basal e 1.35 m³/s polo superficial, representando o 73.3% e o 26.7% do total respectivamente. O escoamento mensual máximo do ano máis seco foron os 10.01 m³/s acadados no mes de febreiro, cun aporte subterráneo do 73.3%. O mínimo mensual foi no mes de xullo, con 1.22 m³/s os cales contribuíu o escoamento subterráneo nun 75%.

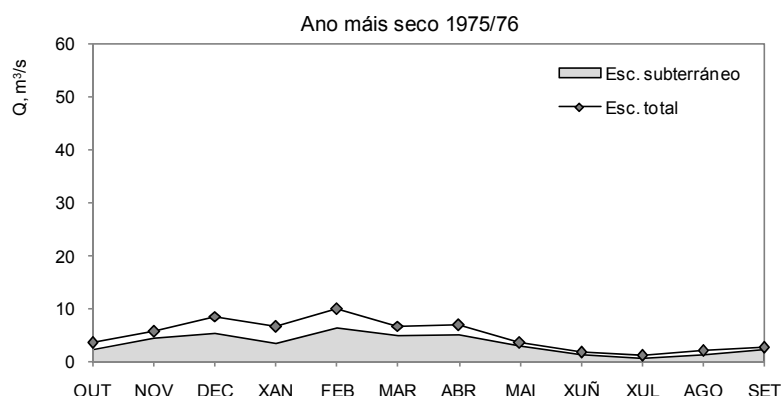


Figura 5-55. Hidrograma mensual separado para o ano máis seco do período de referencia.

5.1.6.3.- Os anos hidrolóxicos observados.

Ano hidrolóxico 2000/01.

O ano de observacións foi un ano hidrolóxico especialmente húmido, superando con creces o ano máis húmido rexistrado no período 1970/71-1999/00. Os resultados obtidos da separación do hidrograma anual son os que se amosan na táboa 5-24.

Táboa 5-24. Resumo da separación do ano hidrolóxico observado 2000/01.

	Out	Nov	Dec	Xan	Feb	Mar	Abr	Mai	Xuñ	Xul	Ago	Set	Anual
Total	8.58	27.35	51.76	51.59	24.90	47.67	14.61	13.50	5.44	4.80	3.15	2.39	21.31
Sub	5.40	16.90	33.18	26.03	17.00	22.43	12.43	9.49	5.43	3.79	2.71	2.14	13.08
Sup	3.18	10.45	18.58	25.56	7.90	25.24	2.18	4.01	0.01	1.01	0.43	0.26	8.23
% Sub	63	62	64	50.5	68	47	85	70	100	79	86	89	61.4
% Sup	37	38	36	49.5	32	53	15	30	0	21	14	11	38.6

O escoamento total do ano 2000/01 foi de $21.31 \text{ m}^3/\text{s}$, dos que o 61.4% corresponden a escoamento basal ($13.08 \text{ m}^3/\text{s}$) e o resto, cun total de $8.23 \text{ m}^3/\text{s}$, e representando o 38.6%, foi o escoamento superficial. O igual que no ano hidrolóxico 1982/83, o escoamento mensual máximo do 2000/01 deuse no mes de decembro, con $51.76 \text{ m}^3/\text{s}$, dos cales $33.18 \text{ m}^3/\text{s}$ foron de escoamento basal, superando así o valor máximo de escoamento basal do ano máis húmido en $12.31 \text{ m}^3/\text{s}$. O escoamento mínimo mensual acadouse no mes de setembro cun total de $2.39 \text{ m}^3/\text{s}$ pertencendo un 89% o escoamento basal ($1.69 \text{ m}^3/\text{s}$) e somentes o 11% restante o escoamento de fluxo rápido ou superficial ($0.26 \text{ m}^3/\text{s}$). Na figura 5-56 pódese ver o hidrograma mensual separado para o ano de observacións.

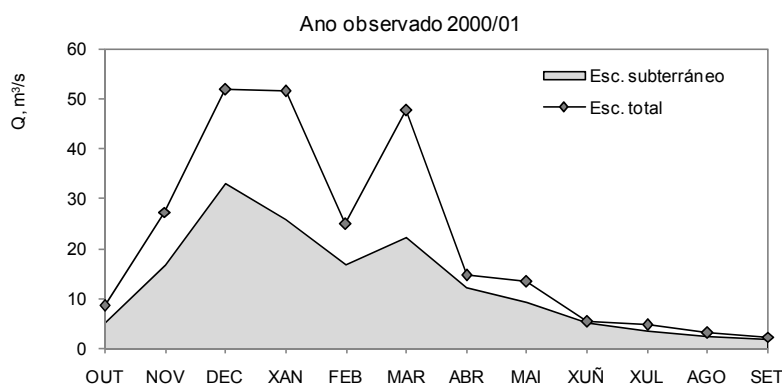


Figura 5-56. Hidrograma mensual separado para o ano de observacións 2000/01.

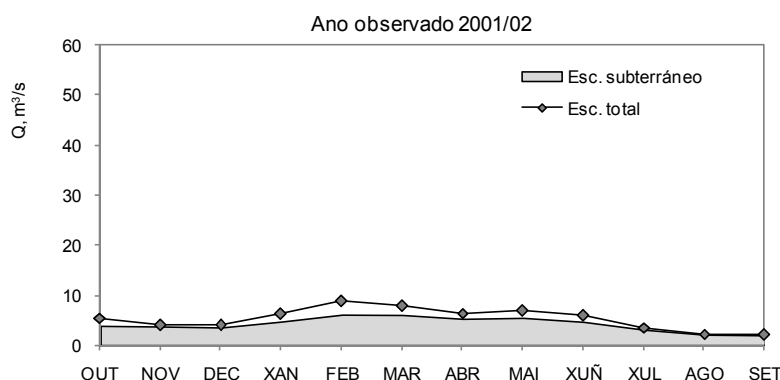
Ano hidrolóxico 2001/02.

O valor do escoamento anual no segundo ano de observacións foi moi inferior ó observado no ano 2000/01, xa que nesta ocasión o seu valor foi de $5.36 \text{ m}^3/\text{s}$, lixeiramente superior o do ano máis seco de todo o periodo de referencia analizado na bacía do río Anllóns. A porcentaxe correspondente a escoamento subterráneo para este ano foi do 82% o cal representa un valor de $4.39 \text{ m}^3/\text{s}$ de escoamento basal. O máximo valor de escoamento subterráneo rexistrado neste ano hidrolóxico foron os $6.37 \text{ m}^3/\text{s}$ do mes de marzo do ano 2002, que supoén o 79.6% do escoamento total para ese mes, mentres que o mínimo foron os $2.06 \text{ m}^3/\text{s}$ do mes de setembro do mesmo ano (93.5% do escoamento total). Na táboa 5-25 reflíctense os resultados obtidos da separación de compoñentes do hidrograma do ano hidrolóxico 2001/02.

Táboa 5-25. *Resumo da separación do ano hidrolóxico observado 2001/02.*

	Oct	Nov	Dec	Xan	Feb	Mar	Abr	Mai	Xuñ	Xul	Ago	Set	Anual
Total	5.53	4.04	4.13	6.33	8.84	7.93	6.51	6.96	5.98	3.61	2.30	2.20	5.36
Sub	4.01	3.89	3.69	4.92	6.37	6.32	5.49	5.72	4.87	3.22	2.18	2.06	4.39
Sup	1.51	0.16	0.44	1.41	2.47	1.62	1.02	1.25	1.12	0.39	0.12	0.14	0.97
%Sub	72.6	96.1	89.4	77.7	72.0	79.6	84.4	82.1	81.3	89.1	94.8	93.5	81.9
% Sup	27.4	3.9	10.6	22.3	28.0	20.4	15.6	17.9	18.7	10.9	5.2	6.5	18.1

Na figura que se amosa a continuación pódese observar o hidrograma separado a escala mensual e pódense apreciar as claras diferencias co hidrograma do ano hidrolóxico precedente.

**Figura 5-57.** *Hidrograma mensual separado para o ano de observacións 2001/02.*

5.1.6.4.- A avaliación da compoñente subterránea noutros estudos.

Ata a data, en Galicia, como xa se mencionou anteriormente, existen dous estudos dos recursos subterráneos, un realizado por Xunta (1991), que realizou a avaliación partindo dos índices de infiltración en función da xeoloxía existente mediante a recopilación de información obtida a partires de outros estudos realizados en rexións similares e a utilización do modelo hidrolóxico Sacramento, coa finalidade de obter o índice de infiltración a partires da porcentaxe que representa a aportación basal respecto á precipitación media sobre a bacía, foron as dúas vertentes seguidas para a estimación da recarga. No outro estudo, realizado para o Libro Blanco da Auga en España (LBAE) por Estrela *et al.* 1999, a estimación da recarga realízase a partir dun modelo hidrolóxico de tipo conceptual e distribuído (SIMPA), que permite a simulación dos caudais medios mensuais en calquera punto da bacía. As súas entradas (precipitación, evapotranspiración, e algúns parámetros hidrolóxicos) permiten obter entre as variables de saída o escoamento total, que engloba as súas dúas compoñentes, a superficial e a subterránea.

O obxectivo do presente apartado é demostrar que os valores de escoamento basal aportados para as bacías de Galicia están infravalorados. Para demostrar isto partimos da base de que nos meses de estiaxe o fluxo basal pódese considerar que provén integramente da alimentación subterránea. Buscando unha primeira aproximación para o establecemento dos umbrais mínimos posibles da compoñente subterránea na bacía a partir da base anterior, e asumindo unha alimentación subterránea constante o longo de todo o ano, suposición que fisicamente non é real, analizáronse tres posibles variantes: extrapolación do escoamento subterráneo promedio dos meses de agosto e setembro (Ago/Set) para todo o ano, extrapolación do escoamento subterráneo do mes de setembro (Set) o longo de todo o ano e extrapolación do escoamento subterráneo do mes de setembro máis seco do período de referencia.

Así teríamos, na bacía do Anllóns, para cada unha das hipóteses un escoamento subterráneo anual de 66.86 hm^3 , 73.79 hm^3 e 9.60 hm^3 respectivamente, correspondentes á extrapolación para todo o ano do escoamento subterráneo promedio do mes de setembro ($2.12 \text{ m}^3/\text{s}$), dos meses de agosto e setembro ($2.34 \text{ m}^3/\text{s}$) e do mes de setembro máis seco do período de referencia ($0.80 \text{ m}^3/\text{s}$). Os resultados obtidos foron comparados cos dados por Xunta (1991) e os resultados desa comparación amósanse na figura 5-58.

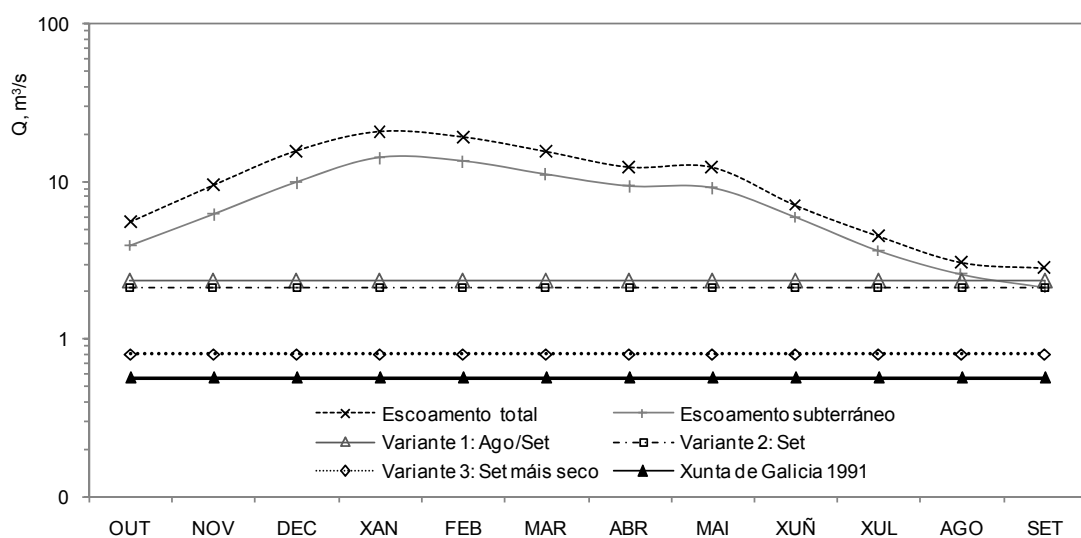


Figura 5-58. Comparación das distintas variantes coa avaliación dos recursos subterráneos na bacía do río Anllóns realizada pola Xunta de Galicia 1991.

Nesta comparación pódese ver claramente que o valor aportado por Xunta (1991), $0.57 \text{ m}^3/\text{s}$, ou o que é o mesmo, uns recursos unitarios de 35 l/m^2 , son moi inferiores os obtidos extrapolando o fluxo basal do mes de setembro promedio do período de referencia 1970/71-1999/00, hipótese que supera en $1.55 \text{ m}^3/\text{s}$ o valor dado no 1991, e que supón case 95 l/m^2 máis que os estimados nese primeiro estudo, a pesar de ser esta unha hipótese extremadamente conservadora.

No estudo realizado por Estrela en 1999, para o LBAE os valores da recarga para toda Galicia multiplicáronse practicamente por 2.5 con respecto á avaliación realizada por Xunta en 1991, estando aínda así infravalorados. Esta nova avaliación pon de manifesto novamente a importancia que teñen os recursos subterráneos para Galicia.

5.1.6.5.- Relación entre os caudais observados e o área da bacía.

Os ríos das zonas húmidas, entre eles os ríos galegos, como xa se viu anteriormente no caso do río Anllóns, teñen un grande aporte de augas subterráneas, este aporte ponse claramente de manifesto cando se estudian as relacións existentes entre o caudal e o área da bacía. Así pódese ver que o caudal total, e en consecuencia o aporte subterráneo é maior a medida que este área aumenta. Estes ríos, nos que o nivel freático alimenta o seu curso durante a maior parte do ano, denomínanse ríos gañadores (Fetter, 1988).

O caudal que leva un río depende de varios factores, para un determinado evento de precipitación, ese caudal vai a depender, entre outras cousas, da intensidade das precipitación, do coeficiente de escoamento da bacía e o área da bacía que exista ata ese punto. En función das características do evento e das condicións de humidade antecedente na bacía os dous primeiros parámetros poden variar en grande medida, mentres que o terceiro, o área da bacía, é un parámetro que se mantén constante, e que polo tanto vai contribuír sempre do mesmo xeito o caudal nun punto determinado. En función desto, a análise morfométrica das bacías fai posible o cálculo de caudais para calquera punto da bacía, coñecendo soamente o área que drena ata ese punto.

Durante o período de observacións na bacía do Anllóns desenroláronse 13 campañas de aforos realizando, en cada unha delas, un mínimo de catro aforos en puntos previamente seleccionados o longo de toda a bacía do Anllóns

(figura 5-59) para levar a cabo o estudo das posibles relacións existentes entre os caudais observados nos distintos puntos de aforo e o área da bacía que drena a cada un deses puntos.

O primeiro punto de aforos correspóndese coa, xa mencionada anteriormente, estación de Anllóns, punto o cal drena a totalidade da bacía con 428.16 km². Ó seguinte punto (Ponte Eguas) drenan 330 km² de bacía, e os outros dous, estación Carballo e Soandres drenan 134.4 e 19.7 km² respectivamente. A maiores, en algunha das campañas aforáronse dous puntos máis, Verdes (378.9 km²) e Vilaño (53.4 km²). No total de 13 campañas de aforos leváronse a cabo un total de 52 aforos, sendo os caudais máximos e mínimos aforados os que figuran na táboa 5-26.

Táboa 5-26. Caudais aforados durante o período de observacións nos distintos puntos.

	Q , m ³ /s			
	Q máx	Q mín	Q medio	Rango
Est. Anllóns	78.8	1.55	14.94	77.25
Pte. Eguas	19.73	1.07	4.83	18.66
Est. Carballo	21.04	0.42	4.25	20.62
Soandres	4.04	0.04	0.77	4.00

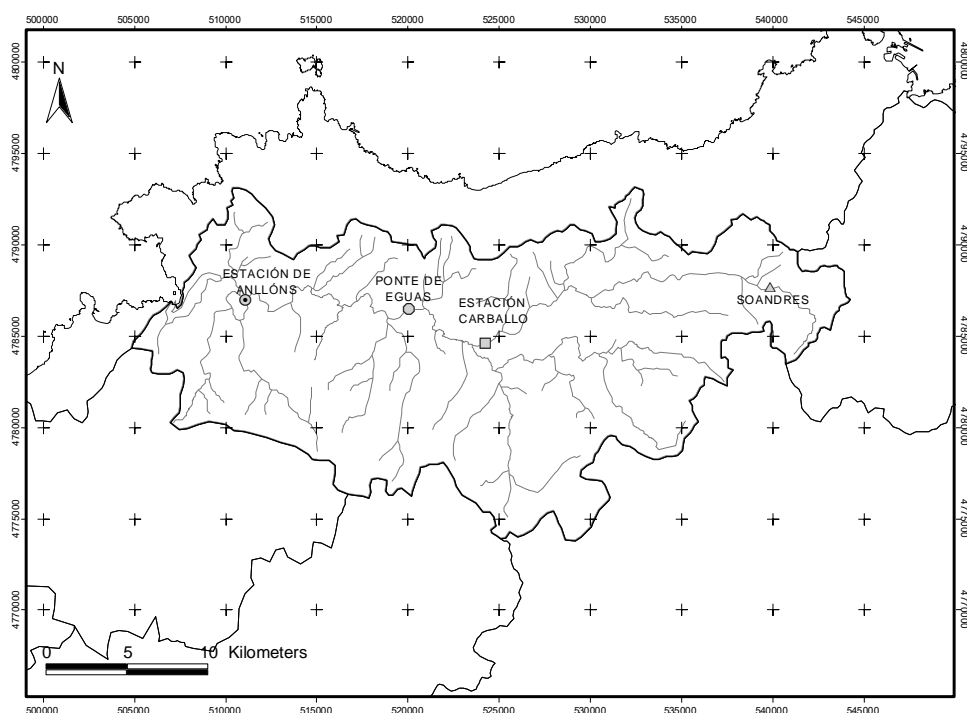


Figura 5-59. Localización das estacións de aforo na bacía do Anllóns.

Para o estudo destas relacións entre o caudal e o área da bacía axustouse un modelo potencial (Strahler, 1964) do tipo:

$$Q_{obs} = a \cdot A_c^b \quad (5.10)$$

onde: a = ordenada na orixe, e que fisicamente representa o caudal correspondente a 1 km² de área na bacía
 b = pendente da curva.

Os resultados obtidos (táboa 5-27) mostran un adecuado axuste da relación entre o caudal observado e o área de drenaxe nos puntos aforados. En tódolos casos o R² foi igual ou superior a 0.994, e a pendente media das curvas ten un valor de 1.049, indicando así que o caudal é directamente proporcional, segundo o modelo aplicado, o área da bacía ata o punto de medida. O valor do caudal para 1 km² de bacía (a) oscilou entre 0.0011 m³/s e 0.233 m³/s, sendo o promedio igual a 0.046 m³/s.

Táboa 5-27. Resultados do axuste da familia de curvas Q observado-Área da bacía.

Data	a	b	R ²
13/09/00	0.0021	1.1075	0.996
22/12/00	0.0907	0.919	0.996
31/01/01	0.1570	0.887	0.996
21/02/01	0.0532	0.955	0.999
21/03/01	0.2330	0.941	0.995
18/04/01	0.0334	0.964	0.997
13/06/01	0.0104	1.033	0.999
28/06/01	0.0045	1.103	0.998
18/07/01	0.0047	1.124	0.999
08/08/01	0.0023	1.178	0.998
22/08/01	0.0022	1.151	0.999
07/09/01	0.0011	1.188	0.998
26/12/01	0.0046	1.0881	0.994

Coa finalidade de ver claramente como contribúe o área da bacía ó caudal podemos facer a representación do caudal en porcentaxe á que contribúe cada un dos puntos aforados (táboa 5-28). Deste xeito calculouse o caudal promedio para un dos puntos tras as campañas realizadas e analizouse a súa relación co área drenaxe. Esta relación, como se amosa na figura 5-60, ofrece uns resultados que se axustan adecuadamente o esperado cun R² de 0.9975.

Táboa 5-28. Aportación en porcentaxe da área da bacía o caudal observado.

Ac, km ²	Q, m ³ /s	P %
428.16	6.21	100.0
330	4.83	77.8
134.4	1.84	29.6
19.7	0.28	4.5

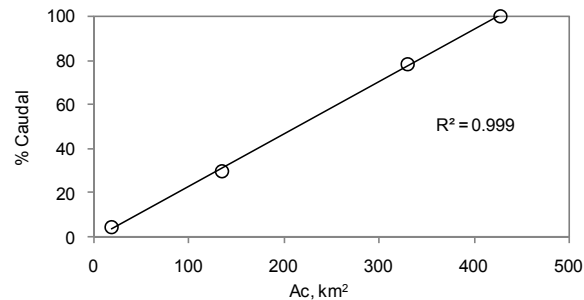


Figura 5-60. Relación entre o área da bacía e o caudal observado en porcentaxe.

Cada unha das curvas representadas na figura 5-61 corresponde a unha das campañas de aforos, pódese observar en todas elas que, a medida que aumenta o área de drenaxe correspondente o punto aforado, o caudal aumenta de forma proporcional. Asimesmo tamén se pode observar o desprazamento das curvas con respecto o eixe das ordenadas, en función das condicións de pluviosidade e humidade antecedente existentes en cada unha das campañas de aforos. Comprobamos así que o Anllóns é un río claramente gañador, existindo unha clara conexión hidráulica entre o río e as augas subterráneas, xa que incluso nas campañas realizadas nos meses de estiaxe nos que non existiu aporte superficial polas precipitacións, a relación entre o caudal e o área da bacía é igualmente estable.

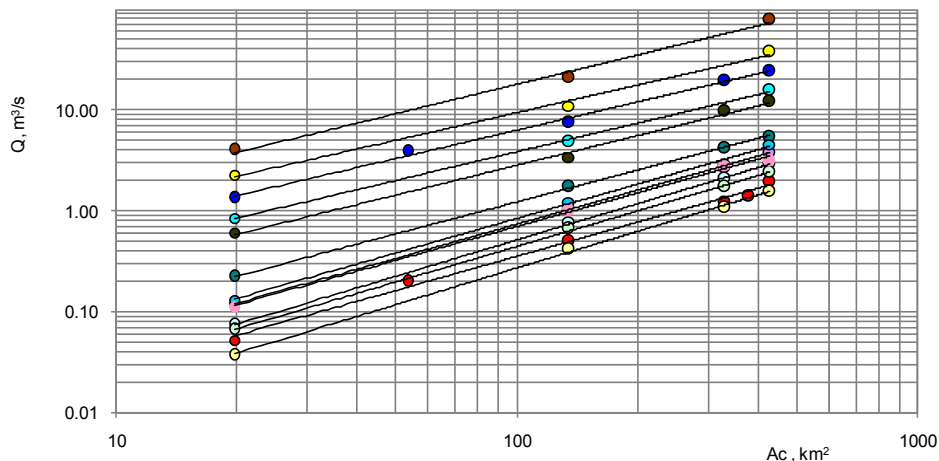


Figura 5-61. Familia de curvas Q observado-Área da bacía do río Anllóns.

Para comprobar a existencia dunha adecuada correlación entre os caudais observados en cada un dos puntos aforados nas distintas campañas e os calculados (Q_x) a partir dos caudais rexistrados na estación de aforos de Anllóns para cada un deses puntos, na mesma data, aplicouse un método

sinxelo que relaciona os caudais na estación Anllóns cos existentes nos outros puntos en función das áreas de drenaxe de cada un, e a pendente obtida no modelo potencial axustado supoñendo que esta se mantén constante. Entón, se temos:

$$Q_x = a \cdot A_x^b \quad (5.11)$$

onde:
 $b \approx \text{cte} \approx 1.049$.
 $a = Q_1$ (caudal cando o área = 1 km²)
 Q_x = caudal nun punto calquera (m³/s).
 A_x = área de drenaxe ata ese punto (km²).

Así, para a estación de Anllóns temos que:

$$Q_{\text{Est. Anllóns}} = Q_1 \cdot 428.16^{1.049} \quad (5.12)$$

$$Q_1 = a = 428.16^{(-1.049)} \cdot Q_{\text{Est. Anllóns}} \quad (5.13)$$

Así, se substituímos o valor de a na primeira ecuación quedanos unha expresión que nos relaciona o caudal en cada punto co caudal na estación de Anllóns, en función da área de drenaxe.

$$Q_x = Q_{\text{Est. Anllóns}} \cdot (A_x/428.16)^{1.049} \quad (5.14)$$

As relacións obtidas para cada un dos puntos aforados son as seguintes:

$$Q_{\text{Pte. Eguas}} = Q_{\text{Est. Anllóns}} \cdot 0.721 \quad (5.15)$$

$$Q_{\text{Est. Carballo}} = Q_{\text{Est. Anllóns}} \cdot 0.282 \quad (5.16)$$

$$Q_{\text{Soandres}} = Q_{\text{Est. Anllóns}} \cdot 0.038 \quad (5.17)$$

Os resultados mostran un adecuado axuste entre os caudais calculados e os observados nos distintos puntos (figura 5-62). Nos tres casos o axuste presenta un R² superior a 0.99, sendo lixeiramente inferior a medida que nos afastamos do punto no que está a estación hidrométrica, feito que é de esperar xa que este tipo de relación área caudal é máis rigorosa canto máis homoxénea é a litoloxía e a estrutura da bacía.

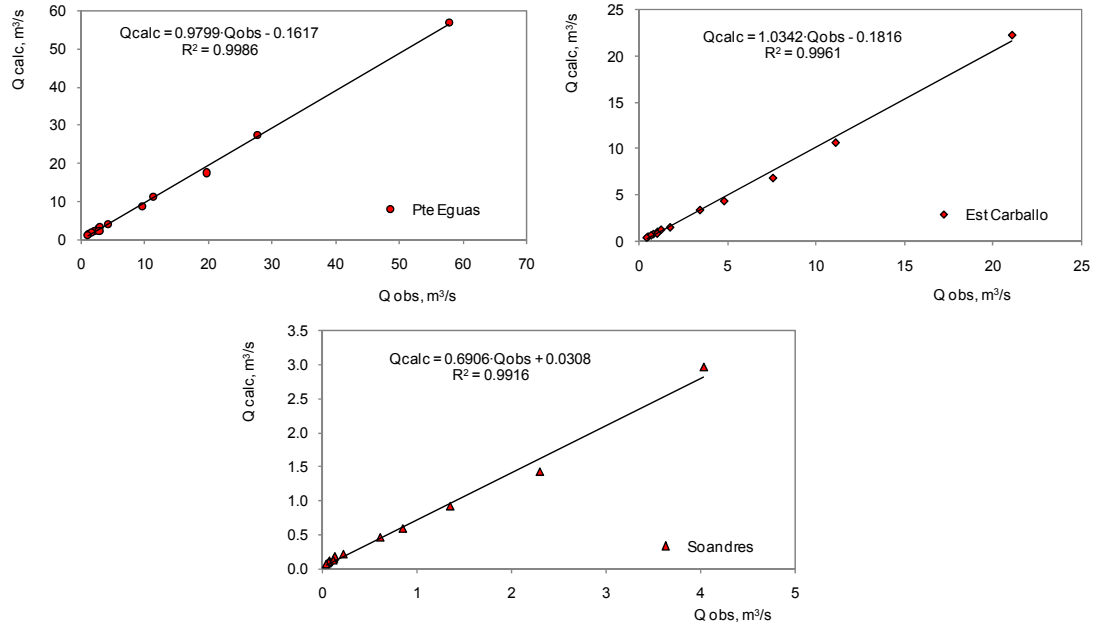


Figura 5-62. Relación entre os caudais calculados e os observados en cada unha das campañas de aforos.

Na táboa 5-29 amósanse os resultados obtidos en cada punto.

Táboa 5-29. Caudais observados e calculados (m³/s) para os puntos de aforo da bacía do Anllóns.

	Pte. Eguas			Est. Carballo		Soandres	
	Q Est. Anllóns	Q observado	Q calculado	Q observado	Q calculado	Q observado	Q calculado
13/09/00	1.95	1.28	1.41	0.50	0.55	0.05	0.07
22/12/00	24.27	19.73	17.50	7.55	6.85	1.35	0.91
31/01/01	37.80	27.67	27.25	11.08	10.66	2.30	1.42
21/02/01	15.51	11.35	11.18	4.79	4.37	0.85	0.58
21/03/01	78.80	57.68	56.81	21.04	22.23	4.04	2.95
18/04/01	12.06	9.67	8.69	3.42	3.40	0.61	0.45
13/06/01	5.47	4.22	3.94	1.74	1.54	0.22	0.21
28/06/01	3.79	2.76	2.73	1.03	1.07	0.12	0.14
18/07/01	4.60	2.97	3.31	1.23	1.30	0.13	0.17
08/08/01	2.92	2.09	2.11	0.80	0.82	0.07	0.11
22/08/01	2.43	1.73	1.75	0.67	0.68	0.07	0.09
07/09/01	1.55	1.07	1.12	0.42	0.44	0.04	0.06
26/12/01	3.09	2.84	2.23	1.01	0.87	0.11	0.12

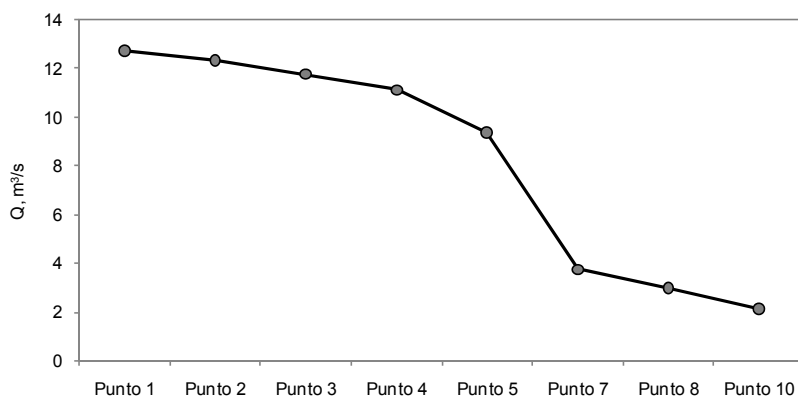
Esta metodoloxía foi a empregada no cálculo dos caudais existentes en cada punto de mostraxe para o seu emprego na análise da calidade química das augas do Anllóns para cada unha das campañas de mostraxe que se realizaron durante o período de observacións. Deste xeito foron calculados os caudais existentes en cada punto nun total de 19 campañas, na táboa 5-30 amósanse os valores de caudais calculados para cada un dos puntos de mostraxe.

Táboa 5-30. Caudais calculados para cada punto de mostraxe de calidade de augas na bacía do río Anllóns.

	Q, m ³ /s										
CAMPAÑA	Pto 1	Pto 2	Pto 3	Pto 4	Pto 5	Pto 6	Pto 7	Pto 8	Pto 9	Pto 10	Pto 11
18-set-2000	2.28	2.21	2.11	1.99	1.68	0.74	0.67	0.53	0.10	0.38	0.34
19-out-2000	11.76	11.39	10.87	10.27	8.64	3.80	3.44	2.72	0.51	1.94	1.74
28-nov-2000	16.49	15.97	15.24	14.40	12.12	5.33	4.82	3.82	0.71	2.71	2.44
31-xan-2001	37.08	33.93	32.38	30.58	27.67	11.32	11.08	8.11	1.51	5.77	5.18
21-feb-2001	15.51	14.07	13.43	12.69	11.35	4.70	4.79	3.36	0.62	2.39	2.15
21-mar-2001	78.80	82.55	78.80	74.42	57.68	27.56	21.04	19.73	3.67	14.03	12.60
18-abr-2001	12.06	10.72	10.23	9.66	9.67	3.58	3.42	2.56	0.48	1.82	1.64
16-mai-2001	10.25	9.93	9.48	8.95	7.53	3.31	3.00	2.37	0.44	1.69	1.52
13-xuñ-2001	5.47	5.37	5.12	4.84	4.22	1.79	1.74	1.28	0.24	0.91	0.82
18-xul-2001	4.60	4.79	4.58	4.32	2.97	1.60	1.23	1.15	0.21	0.81	0.73
08-ago-2001	2.92	3.41	3.25	3.07	2.09	1.14	0.80	0.81	0.15	0.58	0.52
13-set-2001	2.10	2.03	1.94	1.83	1.54	0.68	0.61	0.49	0.09	0.35	0.31
17-out-2001	5.45	5.28	5.04	4.76	4.01	1.76	1.59	1.26	0.23	0.90	0.81
14-nov-2001	4.28	4.15	3.96	3.74	3.15	1.38	1.25	0.99	0.18	0.70	0.63
12-dec-2001	3.92	3.80	3.62	3.42	2.88	1.27	1.15	0.91	0.17	0.65	0.58
14-xan-2002	4.99	4.83	4.61	4.36	3.67	1.61	1.46	1.16	0.21	0.82	0.74
26-feb-2002	7.09	6.87	6.55	6.19	5.21	2.29	2.07	1.64	0.30	1.17	1.05
27-mar-2002	6.40	6.20	5.92	5.59	4.70	2.07	1.87	1.48	0.28	1.05	0.95
16-abr-2002	6.67	6.46	6.17	5.82	4.90	2.16	1.95	1.54	0.29	1.10	0.99
Promedio	12.53	12.31	11.75	11.10	9.25	4.11	3.58	2.94	0.55	2.09	1.88

Nota: para os puntos de mostraxe que coinciden coas estacións de aforo mantivéronse os caudais observados.

A continuación ilústrase a variación dos caudais promedio para as 19 campañas de mostraxe, calculados para cada un dos puntos de calidade de augas ou o que é o mesmo, a variación dos caudais a medida que ascendemos polo cauce do Anllóns (figura 5-63.) para os puntos que están situados no cauce principal e as distintas campañas de mostraxe realizadas.

**Figura 5-63.** Variación dos caudais ascendendo o longo do cauce principal do Anllóns nos puntos de mostraxe de calidade de augas.

5.2.- CALIDADE QUÍMICA DAS AUGAS.

5.2.1.- Resultados de calidade química das augas.

O longo dos dous anos de observacións realizáronse un total de 19 campañas mensuais de mostraxe de augas. Estas mostraxes comezaron en setembro do ano 2000 e remataron no mes de abril de 2002. Na figura 5-64 amósase un esquema da bacía coa localización das seccións empregadas para a toma de mostraxas.

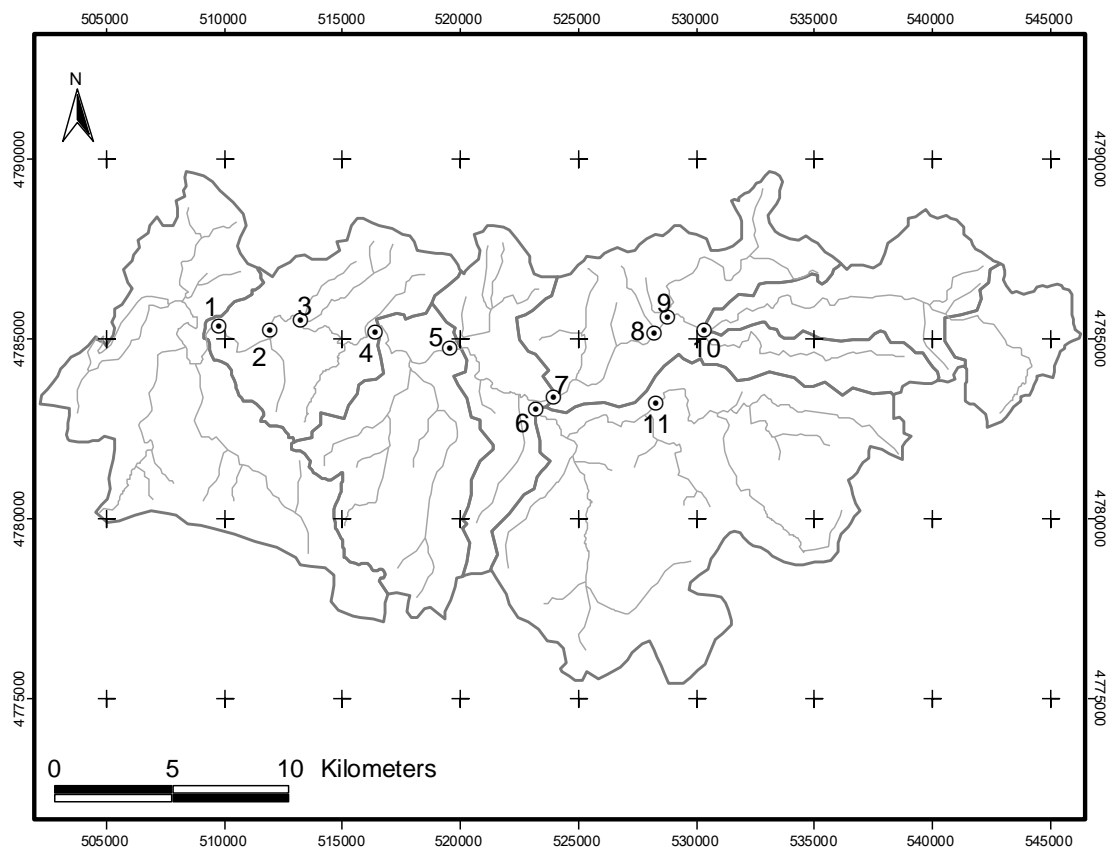


Figura 5-64. Localización dos puntos de mostraxe de calidade de augas na bacía do río Anllóns.

A continuación descríbense os resultados obtidos nas análises realizadas nas mostraxes mensuais na bacía do río Anllóns. Por un lado os parámetros determinados directamente tras a recollida das mostraxas (pH, temperatura, conductividade eléctrica e osíxeno disolto) e por outro os determinados no laboratorio (formas de nitróxeno (NO_2^- , NO_3^- , NTK, NH_4^+), DQO, TOC, fósforo total e soluble, sólidos en suspensión, silicio, sodio, potasio, calcio, magnesio, cloruros, sulfatos, bicarbonatos e ademáis, en cinco mostraxes analizáronse as concentracións de metais nas augas (cobre, cromo, zinc, manganeso, aluminio, ferro, chumbo, cadmio e mercurio).

5.2.1.1.- Seccións de control da calidade das augas.

5.2.1.1.1.- Punto 1: Estación de Anllóns.

O primeiro punto de mostraxe atópase no lugar de Anllóns, augas arriba da estación hidrométrica situada nesa localidade. Este primeiro punto de mostraxe está situado no leito principal do río e a litoloxía predominante na zona son os gneises, con pequenas zonas nas que hai xistos, e o principal uso do solo é o forestal.

Parámetros de campo.

No primeiro punto de mostraxe, que é o que está máis próximo ó peche da bacía, os parámetros determinados en campo presentaron certas variacións o longo das diferentes campañas levadas a cabo. En primeiro lugar, os valores de temperatura, como é lóxico esperar, acadaron os valores máximos nos meses de verán. A máxima temperatura durante as mostraxes rexistrouse no mes de setembro de 2001 cun valor de 25°C, sendo a temperatura da auga nesa mostraxe de 17.9°C. Os valores mínimos de temperatura rexistráronse na mostraxe de febreiro de 2001, sendo a temperatura ambiente de 4.6°C e a da auga de 9.2°C. Na figura 5-65 pódese observar a evolución dos parámetros nas distintas mostraxes.

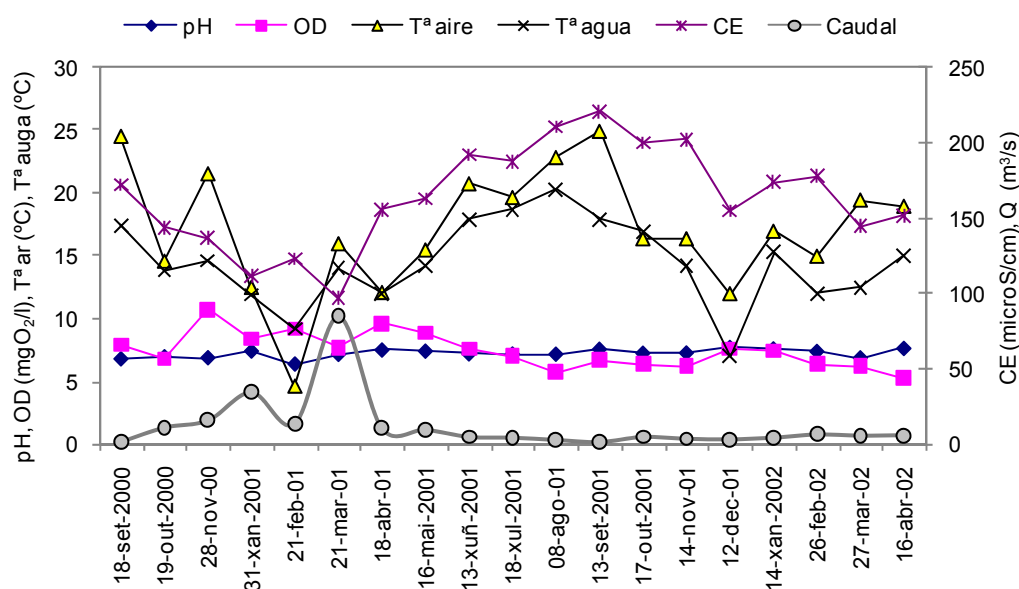


Figura 5-65. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.

A conductividade eléctrica (CE) acadou o seu valor máximo temén na campaña de mostraxe de setembro de 2001. A evolución deste parámetro está claramente afectada pola temperatura existente, na figura 5-65 pódese observar un comportamento moi similar na evolución o longo do período analizado. Nos meses de agosto e setembro é cando se acadan os máximos valores e despois comeza o descenso ata acadar os valores mínimos nos meses de decembro, xaneiro e febreiro.

No caso do osíxeno disolto, o máximo valor rexistrado foi no mes de novembro do ano 2000 (10.8 mgO₂/l) e o mínimo foi no mes de abril de 2002 (5.2 mgO₂/l). Pódese observar un aumento das concentracións de O₂ disolto nos meses de outono e inverno e unha marcada diminución nos meses de primavera e verán do ano 2001. En canto ós valores de pH rexistrados obsérvase un comportamento bastante homoxéneo o longo das mostraxes, oscilando entre o valor de 7.7 no mes de decembro de 2001 e o de 6.4 en febreiro do mesmo ano.

Parámetros de laboratorio.

A oscilación dos parámetros determinados no laboratorio no transcurso dos anos de observacións pode ser observada nas seguintes figuras. A continuación descríbese brevemente o comportamento de cada un dos parámetros analizados.

Formas de nitróxeno: NO₂⁻, NO₃⁻, NTK, NH₄⁺.

Como se pode ver na figura 5-66, observouse unha importante variación nas concentracións das especies de nitróxeno nas diferentes campañas de mostraxe realizadas. Os nitritos (NO₂⁻) e nitratos (NO₃⁻) presentaron no primeiro punto de mostraxe unha evolución moi similar, sendo as concentracións de NO₃⁻ moi superiores ás de NO₂⁻, en ocasións ata 10 veces superiores. As concentracións máis altas de ámbolos dous parámetros rexistráronse no mes de abril de 2002 (14.71 mg/l) para os NO₃⁻ e no mes de setembro de 2000 para os NO₂⁻ (0.17 mg/l), existindo dous picos de maior concentración para ambos parámetros nos meses de novembro de 2000 (9.26 mg/l de NO₃⁻ e 0.07 mg/l de NO₂⁻) e setembro de 2001 (10.14 mg/l de NO₃⁻ e 0.07 mg/l de NO₂⁻).

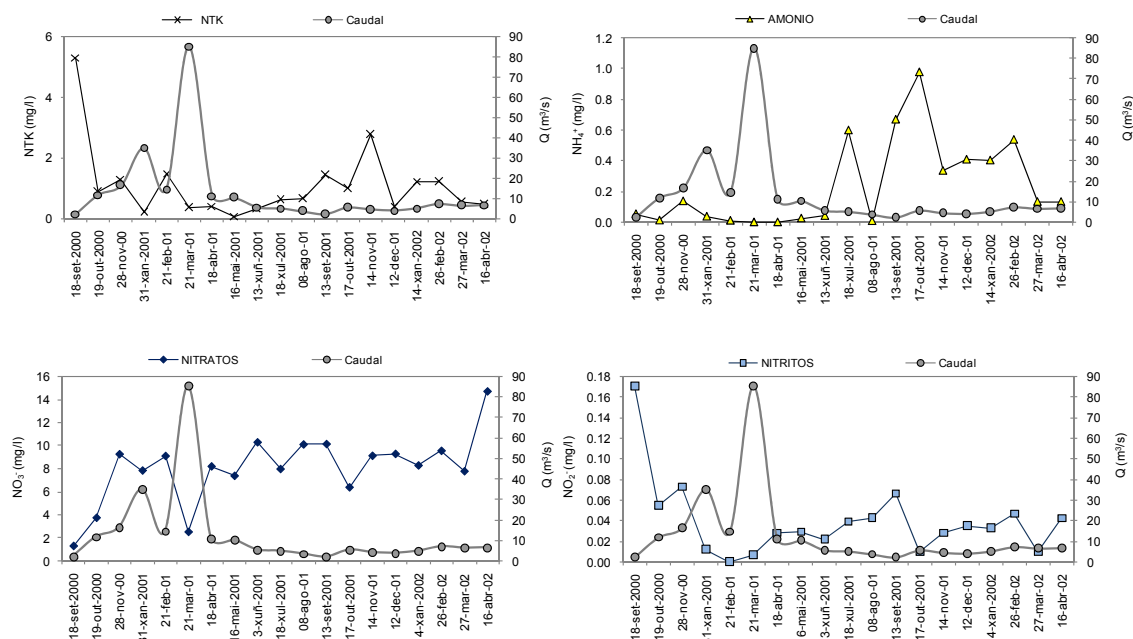


Figura 5-66. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.

No caso do Nitróxeno Total Kjeldahl (NTK) o máximo valor rexistrado foi no mes de setembro de 2000 (5.32 mg/l), existindo un segundo máximo en novembro de 2001 cun valor de 2.77 mg/l, mentres que as concentracións de NH_4^+ presentaron un valor máximo no mes de outubro de 2001 con 0.98 mg/l.

Demanda Química de Osíxeno (DQO) e Carbono Orgánico Total (TOC)

Estes parámetros acadaron o seu máximo valor na mostraxe do mes de outubro de 2000, cuns valores de 8.47 mg/l para o TOC e de 89.32 mgO_2/l para a DQO. O resto das mostraxes oscilaron considerablemente, tendo para o TOC un segundo máximo no mes de marzo de 2001 (6.07 mg/l) que coincide cun valor mínimo de DQO, non existindo consumo químico de osíxeno nesa mostraxe. Este comportamento obsérvase tamén nas mostraxes de agosto, setembro de outubro de 2001, meses nos que a DQO tomou valores nulos.

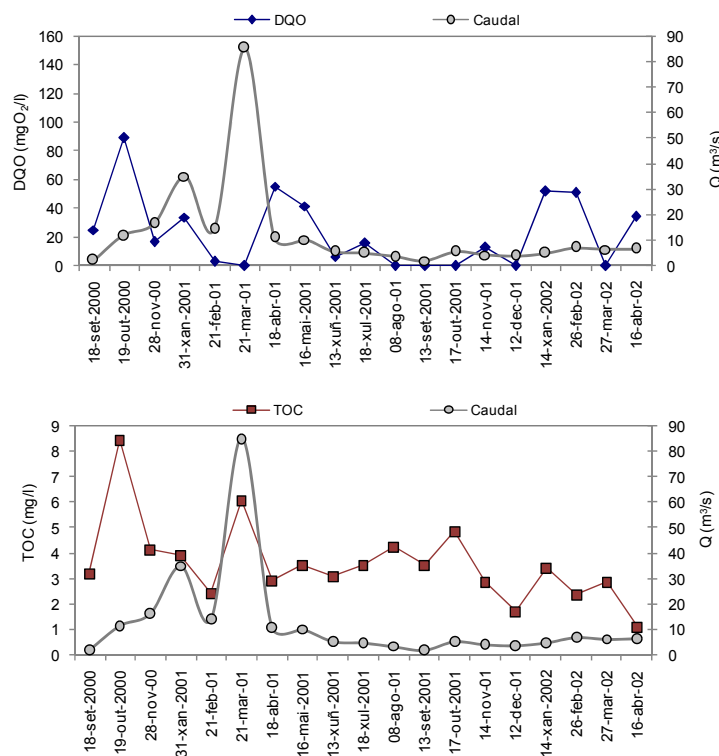


Figura 5-67. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.

Fósforo total e soluble

Nos meses invernais, coincidindo cuns maiores caudais no río, os valores rexistrados para o fósforo total (Pt) e soluble (Ps) vense claramente inferiores ós rexistrados nos meses de estiaxe, nos que existe un claro aumento das concentracións de fósforo nas augas.

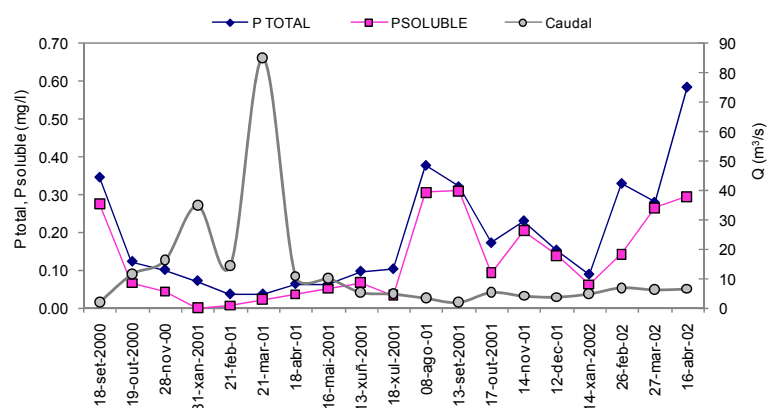


Figura 5-68. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.

O valor máximo acaouse no mes de abril de 2002 para o fósforo total, cun valor de 0.59 mg/l (0.30 mg/l de fósforo soluble) e para o fósforo soluble o máximo foi

no mes de setembro de 2001 cpm 0.31 mg/l, sendo nese mes a case totalidade do fósforo en forma soluble xa que o valor do fósforo total foi de 0.32 mg/l.

Sólidos en suspensión

A evolución dos materiais en suspensión (SS) nas distintas mostraxes está claramente influenciada polo caudal rexistrado nas mesmas, vendo así que nos meses invernaís os valores de SS son moi superiores os dos meses de estiaxe, nos que as concentracións de SS son case inapreciables. Na seguinte figura pódese observar a evolución dos SS nas mostraxes realizadas e os caudais rexistrados en cada unha delas.

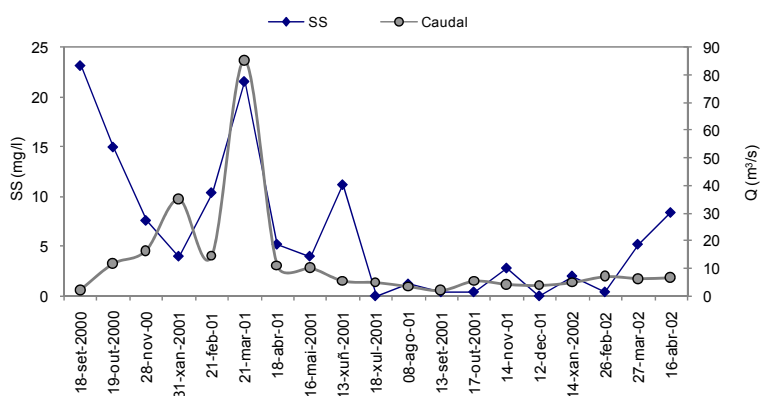


Figura 5-69. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.

Silicio

O comportamento do silicio no primeiro punto de mostraxe amosa lixeiramente unha relación inversa co caudal rexistrado en cada unha das campañas de mostraxe, sendo máis altas as concentracións de silicio nos meses de estiaxe cando os caudais na bacía son menores.

O valor máximo foi rexistrado no mes de febreiro de 2001 (7.05 mg/l) e o valor mínimo no mes de agosto de 2001 con 0.20 mg/l.

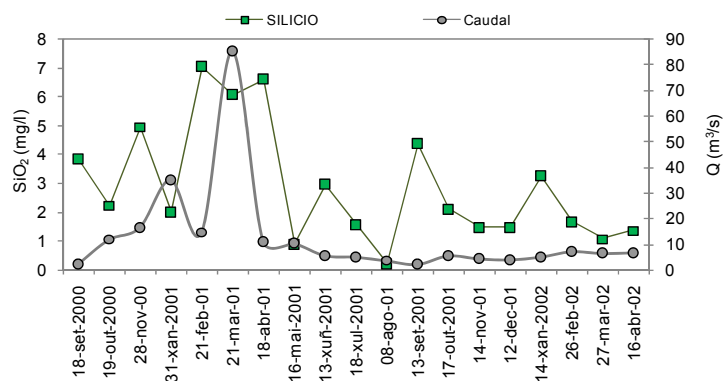


Figura 5-70. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.

Sodio, Potasio, Calcio e Magnesio

Na figura 5-71 represéntase a evolución dos catións analizados. Pódese observar un comportamento similar das concentracións de Na^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+} , rexistrándose os seus máximos nos meses de estiaxe do ano 2001, a excepción do Mg^{2+} que o acadou no mes de decembro de 2001.

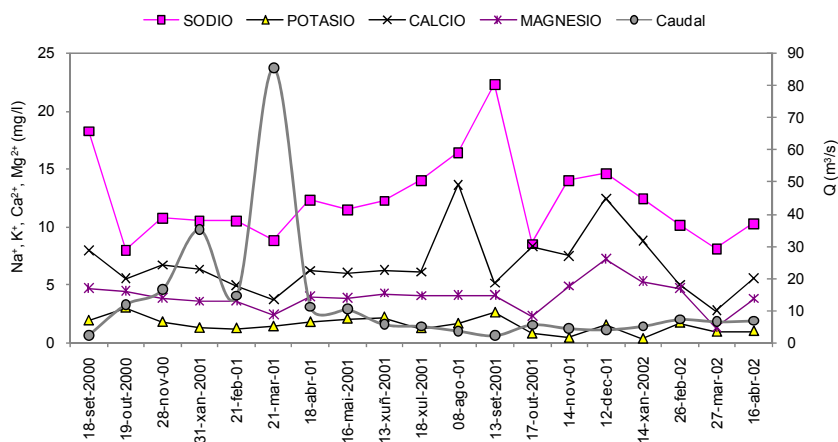


Figura 5-71. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.

Na táboa 5-31 móstranse os valores máximos e mínimos acadados no primeiro punto de mostraxe para os catións analizados.

Táboa 5-31. Valores máximos e mínimos dos catións no punto 1 de mostraxe.

Catión	Valor máximo (mg/l)	Valor mínimo (mg/l)
Na ⁺	22.26	8.00
K ⁺	3.00	0.35
Ca ²⁺	13.68	2.79
Mg ²⁺	7.23	1.32

Cloruros, Sulfatos e Bicarbonatos

As concentracións destes tres parámetros a longo das mostraxes presentaron, no punto 1, importantes oscilacións. Os cloruros acadaron tres picos importantes (figura 5-72) nos meses de maio de 2001 (42.18 mg/l), agosto de 2001 (53.81 mg/l) e xaneiro de 2002 (78.42 mg/l).

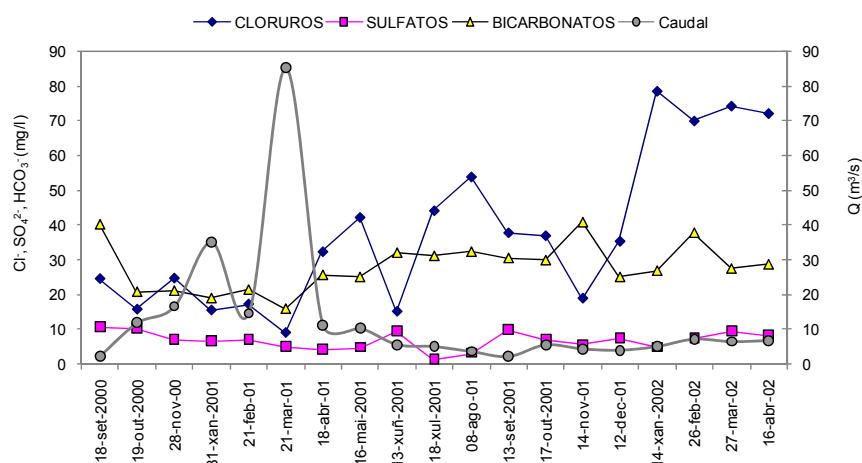


Figura 5-72. Evolución do Cl⁻, HCO₃⁻ e SO₄²⁻ e do caudal a longo das campañas de mostraxe para o punto 1 na bacía do río Anllóns.

O valor máximo para os bicarbonatos foi acadado no mes de novembro de 2001 (40.87 mg/l) e o dos sulfatos rexistrouse no mes de setembro de 2001 con 9.85 mg/l.

Determinación de metais: Fe, Al, Cu, Cr, Pb, Zn, Mn, Cd, Hg

O ferro e o aluminio foron os metais que acadaron as maiores concentracións no punto de mostraxe da estación de Anllóns. As determinacións de ferro deron como resultado unhas concentracións que presentaron valores comprendidos entre os 556 µg/l no mes de setembro do ano 2001 e a non detección deste metal nas augas recollidas para a mostraxe do mes de marzo do ano 2002. Do mesmo xeito as concentrarções de aluminio acadaron o seu máximo na

mostraxe de febreiro do 2002 con 4314 $\mu\text{g/l}$, sendo o mínimo rexistrado dentro das cinco mostraxes nas que se determinaron os metais de 19 $\mu\text{g/l}$.

Na figura 5-73 amósanse os resultados obtidos na determinación de metais nas augas do punto de mostraxe número 1.

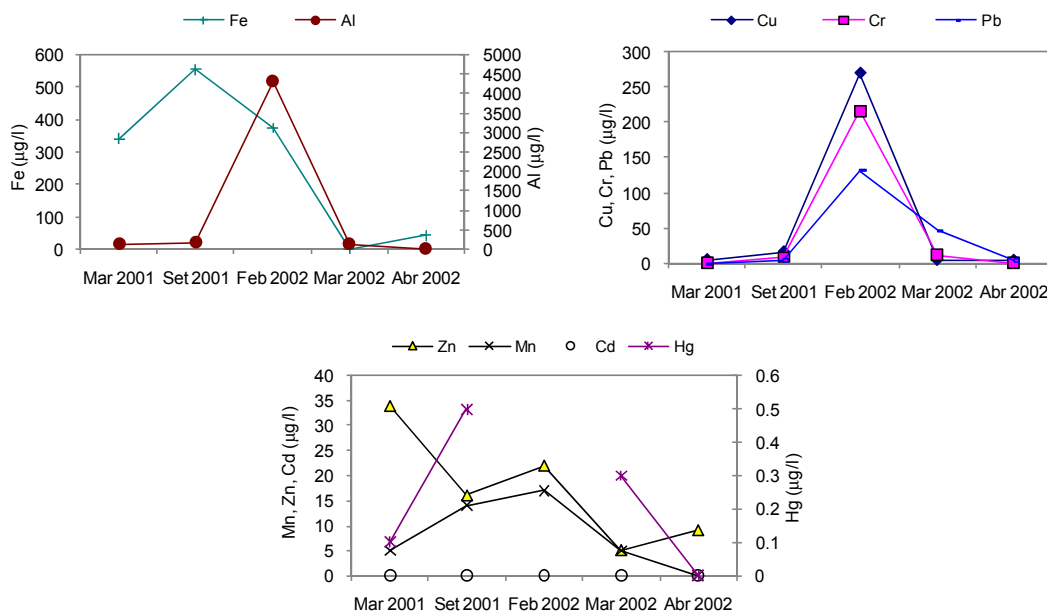


Figura 5-73. Concentracións de metais para o punto 1 de mostraxe na bacía do río Anllóns.

As concentracións máximas para o cobre, cromo e chumbo foron acadadas na mostraxe de febreiro de 2002 con 270 $\mu\text{g/l}$, 216 $\mu\text{g/l}$ e 132 $\mu\text{g/l}$ respectivamente, mentres que as concentracións mínimas foron para o cobre menores de 5 $\mu\text{g/l}$ na campaña de marzo e abril de 2002, non sendo detectados nin cromo nin chumbo en dúas das campañas analizadas.

Os máximos valores para o zinc foron de 34 $\mu\text{g/l}$ no mes de marzo de 2001 e os mínimos foron <5 $\mu\text{g/l}$ para marzo de 2002. No caso do manganeso as concentracións oscilaron entre os 17 $\mu\text{g/l}$ en febreiro de 2002 e a non detección deste metal en abril do mesmo ano. No caso do cadmio non se detectou a súa presenza nas augas analizadas, e a máxima concentración de mercurio foi para o mes de setembro de 2001 no que se acadaron 0.5 $\mu\text{g/l}$ de mercurio nas augas deste punto de mostraxe.

5.2.1.1.2.- Punto 2: Cardezo.

Este punto de mostraxe está situado no Concello de Cabana de Bergantiños, a litoloxía da zona está formada esencialmente por gneises, e o uso predominante nesta rexión son principalmente o forestal, existindo tamén cultivos e prados próximos á zona de toma de mostras.

Parámetros de campo

Como se pode observar na figura 5-74, existiu unha certa homoxeneidade no comportamento das concentracións de osíxeno disolto e do pH o longo das campañas de mostraxe realizadas, mentres que para os valores de temperatura e de CE as variacións entre campañas foron notables.

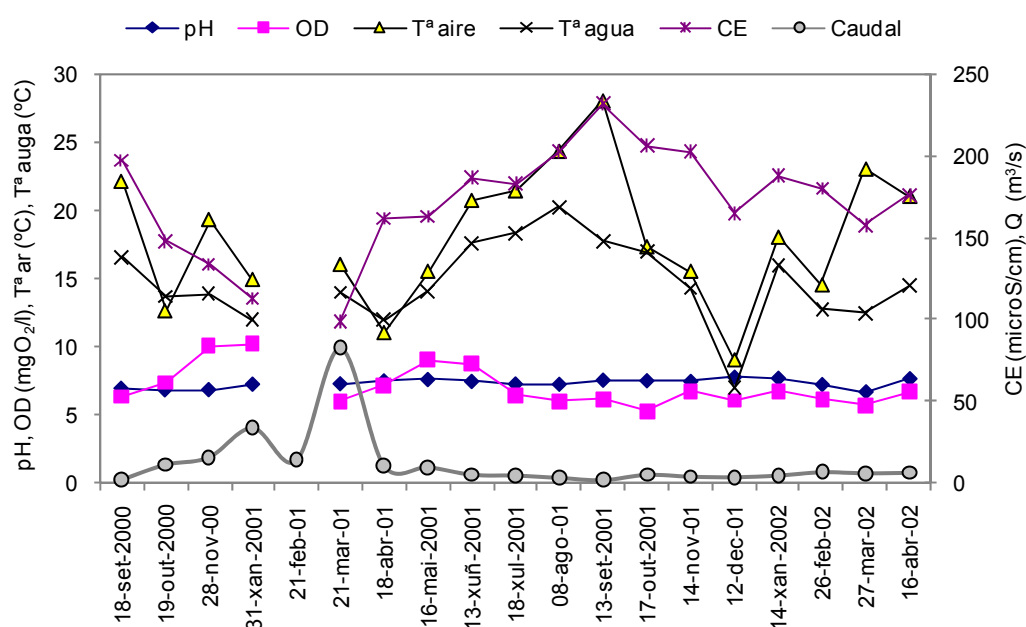


Figura 5-74. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.

Os valores de pH rexistrados no punto 2 oscilaron entre o máximo de 7.77 para o mes de decembro de 2001 e o mínimo de 6.7 do mes de marzo de 2002. No caso do osíxeno disolto o rango de valores estivo comprendido entre o máximo rexistrado no mes de xaneiro de 2001 (10.2 mgO₂/l) e o valor mínimo que foron os 5.3 mgO₂/l rexistrados no mes de outubro de 2001. Os valores de temperatura foron un dos parámetros medidos en campo que máis oscilaron, con un claro incremento nos meses de verán, acadando o máximo valor de temperatura do ar (28°C) no mes de setembro de 2001 e o mínimo no mes de decembro do mesmo mes no que a temperatura rexistrada durante a mostraxe

foi de 9°C. Neste punto obtivéronse uns valores máximo e mínimo de temperatura da auga de 20.3°C e 7°C, rexistrados nos meses de agosto de 2001 e decembro de 2001 respectivamente. A CE, o mesmo que sucedera no primeiro dos puntos de mostraxe estivo claramente influenciada pola temperatura, acadando o seu máximo no mes de setembro de 2001, cun valor de 232 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e o mínimo no mes de marzo de 2001 con 99 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Parámetros de laboratorio.

Formas de nitróxeno: NO_2^- , NO_3^- , NTK, NH_4^+ .

Como se pode observar na figura 5-75, a evolución o longo das distintas mostraxes realizadas para as formas nitróxenadas mostrou claras oscilacións en función da época do ano na que se realizou a mostraxe.

Os nitratos e nitritos mostraron unha tendencia similar para todas as mostraxes. O máximo valor acadado para os nitritos no mes de setembro de 2001 con 0.20 mg/l, mentres que a máxima concentración de nitratos rexistrouse no mes de abril de 2002 con 12.38 mg/l. Os valores mínimos foron 0.01 mg/l para os nitritos no mes de marzo de 2002 e 1.11 mg/l para os nitratos no mes de setembro de 2000.

Analizando a evolución das concentracións o longo do ano observase unha oscilación importante existindo para os nitratos unha tendencia o seu incremento co transcurso das campañas, e para as concentracións de nitritos o incremento dase nos meses de verán, desde o mes de xuño de 2001 ata o mes de setembro de 2001.

Os valores de NTK estiveron no rango comprendido entre os 4.20 mg/l do mes de setembro de 2000 e a ausencia de NTK para o mes de marzo de 2002, así mesmo, as concentracións de amonio nas augas do segundo punto de mostraxe acadaron o seu máximo valor no mes de setembro de 2001 e o mínimo foi rexistrado nos dous meses de marzo no que se relizaron mostraxes, marzo de 2001 e marzo de 2002.

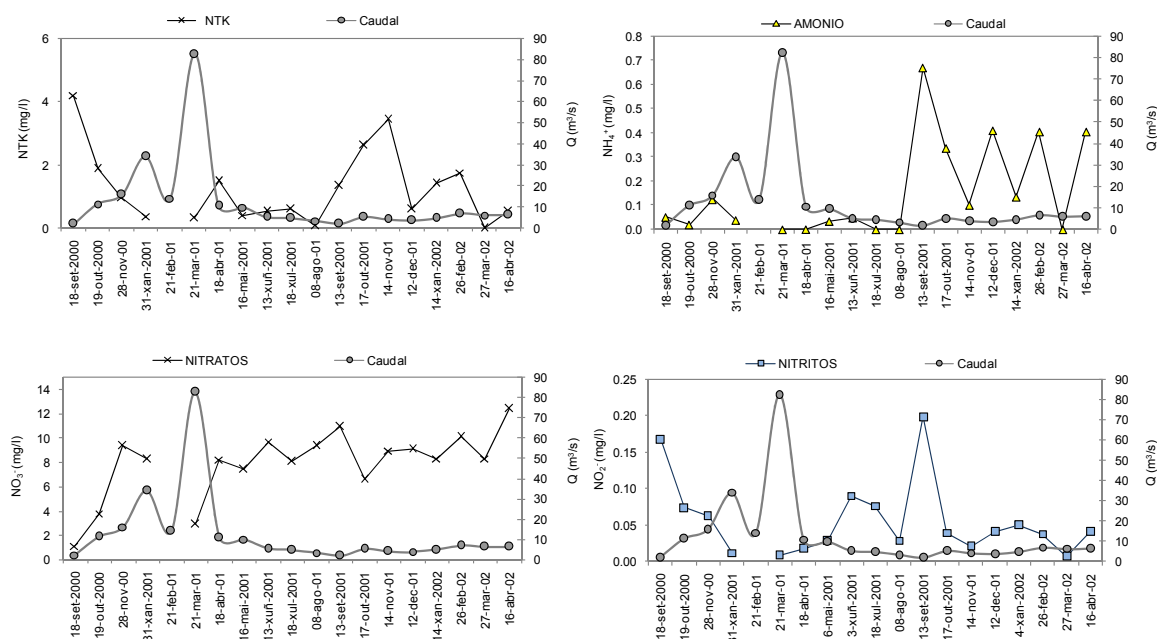


Figura 5-75. Evolución das formas de nitróxeno a longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.

Na súa evolución anual vese un claro incremento das concentracións de NTK nos meses de setembro, outubro e novembro de 2001.

Demanda Química de Osíxeno (DQO) e Carbono Orgánico Total (TOC)

Para o segundo punto de mostraxe pódese observar unha evolución moi similar nas concentracións destes dous parámetros.

O máximo valor foi acadado tanto para o TOC como para a DQO no mes de outubro de 2000 cuns valores de 8.76 mg/l e 141.68 mgO₂/l respectivamente. O TOC durante as mostraxes analizadas acadou un valor mínimo no mes de decembro de 2001 de 1.35 mg/l, mentres que en varias campañas obtivéronse valores nulos de demanda química de osíxeno como foi nos meses de xuño, agosto, novembro e decembro de 2001 e marzo de 2002.

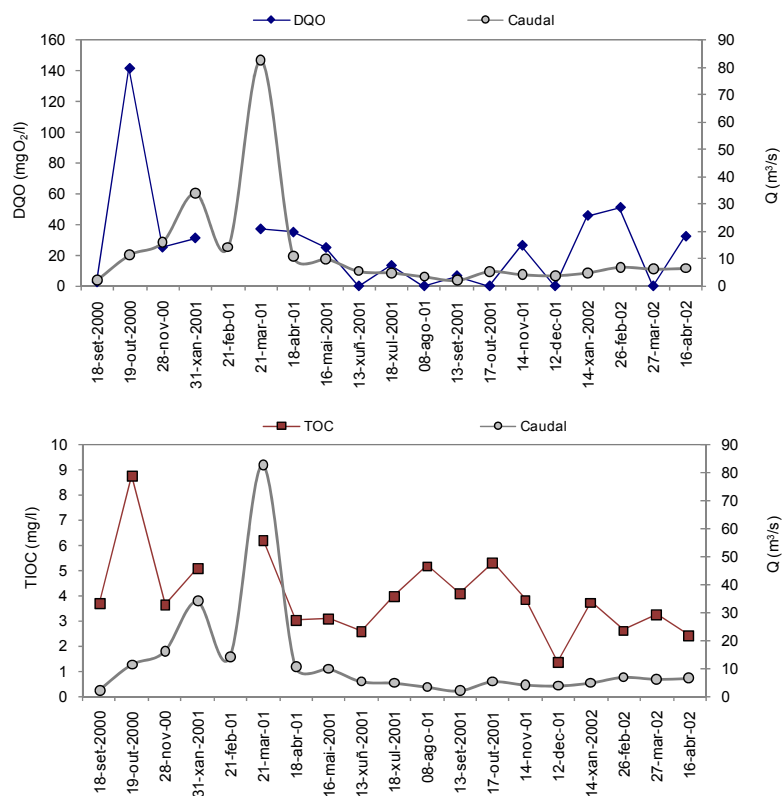


Figura 5-76. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.

Fósforo total e soluble

No segundo punto de mostraxe observouse un comportamento moi similar para as formas de fósforo ó atopado no primeiro punto de mostraxe, oscilando nesta ocasión os valores de fósforo total entre os 0.60 e os 0.06 mg/l e os do fósforo soluble entre os 0.40 mg/l e a ausencia do mesmo. O igual que sucedera no primeiro punto, para o fósforo total o máximo foi acadado no mes de abril de 2002 e o mínimo no mes de marzo de 2002, mentres que para o fósforo soluble o máximo foi no mes de agosto de 2001 e o mínimo no mes de xaneiro do mesmo ano.

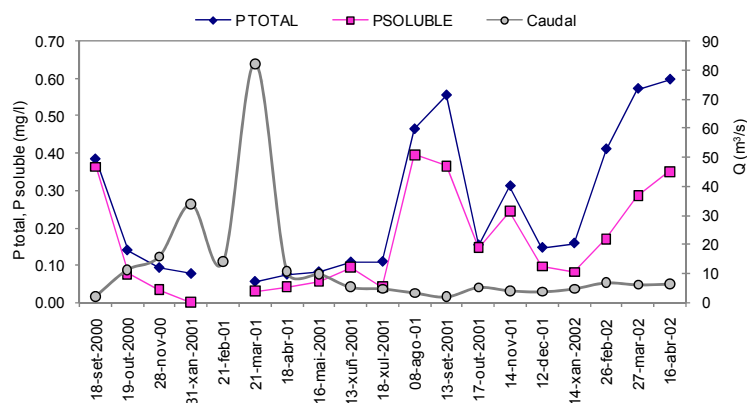


Figura 5-77. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.

Sólidos en suspensión

Unha vez máis, os sólidos en suspensión amosan unha adecuada relación cos caudais existentes nas campañas de mostraxe. Na figura 5-78 obsérvase o comportamento das concentracións de SS para todo o período analizado e a comparación cos caudais observados. É nos meses de marzo de 2001 e febreiro de 2002 cando se acadan as máximas concentracións de materiais en suspensión no punto de mostraxe número dous.

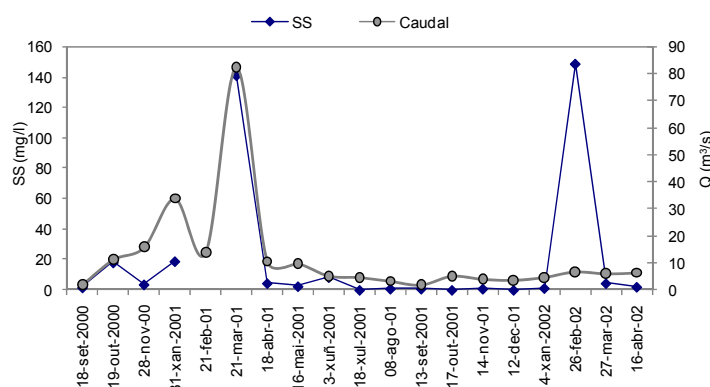


Figura 5-78. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.

Os valores rexistraron oscilaron entre os 14.84 mg/l de marzo de 2001 e a ausencia de materias en suspensión nas campañas realizadas nen xullo, outubro e decembro de 2001.

Silicio

As concentracións silicio no segundo punto de mostraxe seguiron un patrón de comportamento moi similar o do primeiro punto e como se verá posteriormente, moi similar a todas as campañas realizadas no período de

observacións. Na seguinte figura representase o comportamento das concentracións de silicio, en mg/l, nas campañas realizadas.

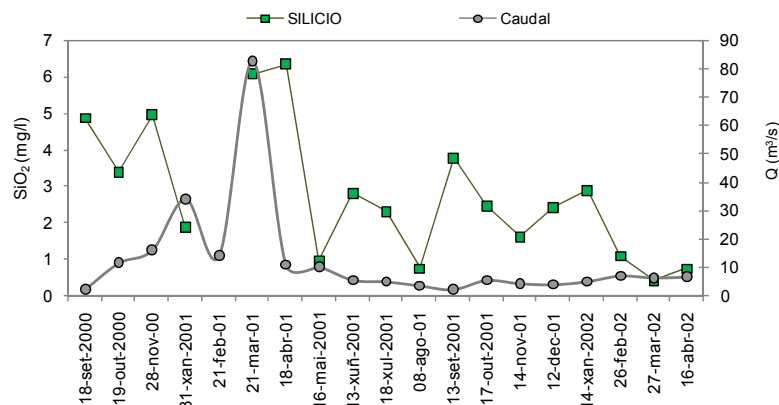


Figura 5-79. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.

O máximo valor acadado foi no mes de abril de 2001, con unha concentración de 6.34 mg/l de silicio, mentres que o mínimo rexistrouse en marzo de 2002 con tan só 0.42 mg/l.

Sodio, Potasio, Calcio e Magnesio

As concentracións destes parámetros, como se pode observar na seguinte gráfica, mantivéronse máis ou menos homoxéneas o longo das mostraxes realizadas.

Pódese observar unha diminución das concentracións dos catións analizados coincidindo cos meses de outono e inverno, diminución trala cal as concentracións mantéñense máis ou menos constantes para aumentar de novo nos meses de verán e acadar un dos seus valores máximos nos meses de estiaxe. No caso do sodio, o valor máximo foi acadado no mes de setembro de 2000, mentres que para o potasio o máximo valor acadouse no mes de outubro de 2000. No caso do calcio e do magnesio, os máximos acadáronse respectivamente nos meses de agosto de 2001 e decembro de 2001.

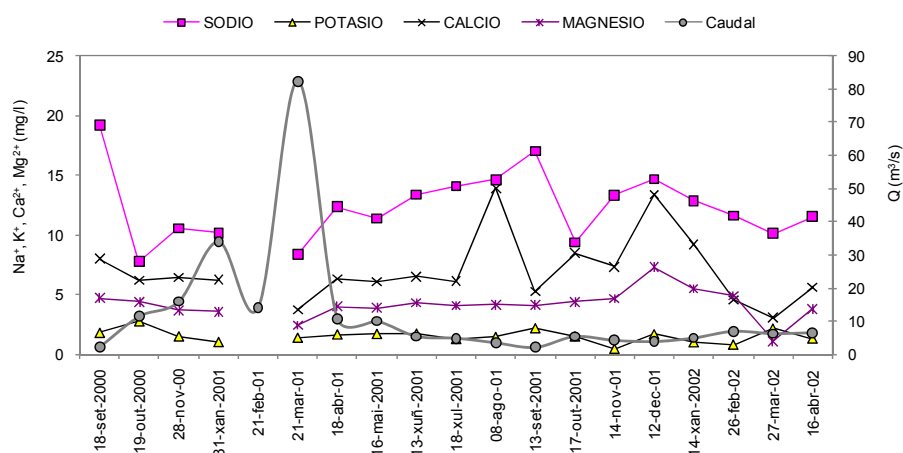


Figura 5-80. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal ao longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.

Os valores máximos e mínimos acadados por estes parámetros para o punto 2 de mostraxe son os que se indican na seguinte táboa.

Táboa 5-32. Valores máximos e mínimos dos catións no punto 2 de mostraxe.

Catión	Valor máximo (mg/l)	Valor mínimo (mg/l)
Na^+	19.25	7.75
K^+	2.80	0.43
Ca^{2+}	13.93	3.05
Mg^{2+}	7.29	1.09

Cloruros, Sulfatos e Bicarbonatos

Estes parámetros seguiron, no segundo punto de mostraxe un comportamento bastante similar ao longo das mostraxes realizadas. Cabe destacar un importante aumento das concentracións de sulfatos na campaña realizada no mes de xuño de 2001, campaña na que as concentracións acadaron uns valores ata 200 veces superiores aos rexistrados no resto das mostraxes.

Segundo amosa a figura 5-81, o valor máximo de sulfatos foi acadado no mes de xuño de 2001 con unha concentración de 227.58 mg/l, mentres que o valor mínimo foi rexistrado no mes de xullo de 2001 con tan só 1.37 mg/l. No caso dos bicarbonatos o máximo valor foi para o mes de setembro de 2000 con 45.14 mg/l, rexistrándose o seu valor mínimo no mes de marzo de 2001 (13.42 mg/l) e no caso dos cloruros a máxima concentración foi para o mes de xaneiro de 2002 con 73.38 mg/l e o mínimo foron os 8.93 mg/l rexistrados no mes de marzo de 2001.

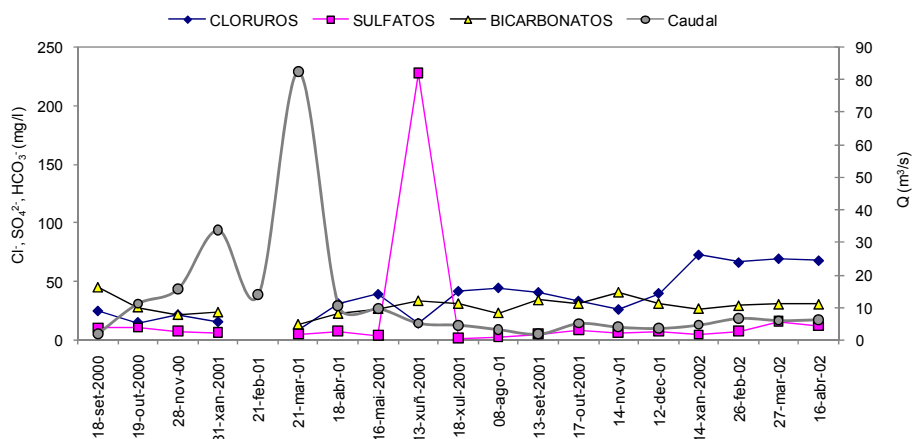


Figura 5-81. Evolución do Cl^- , HCO_3^- e SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 2 na bacía do río Anllóns.

Determinación de metais: Fe, Al, Cu, Cr, Pb, Zn, Mn, Cd, Hg

As concentracións máximas de ferro no punto de mostraxe de Cardezo foron para o mes de setembro de 2001 con un valor de $576 \mu\text{g/l}$, sendo o mínimo rexistrado nas cinco campañas de mostraxe na que se determinou a presenza de este metal de $42 \mu\text{g/l}$ no mes de marzo de 2002. Para o aluminio as máximas concentracións foron de $3310 \mu\text{g/l}$ no mes de febreiro de 2002 e as mínimas foron para abril de 2002 no que se detectaron $17 \mu\text{g/l}$ de aluminio nas augas analizadas.

A máxima concentración detectada de cobre foi na campaña de mostraxe de febreiro de 2002 con $46 \mu\text{g/l}$ e a mínima foi a non detección deste metal en marzo de 2002. Para o cromo o máximo valor acadado foi tamén no mes de febreiro de 2002 e o mínimo, unha vez máis a non detección de niveis de cromo nas augas recollidas nas mostraxes de marzo e setembro de 2001, o mesmo que para o chumbo nas mostraxes de marzo de 2001 e abril de 2002, mentres que para este último metal a máxima concentración acadouse en setembro do 2001 con $44 \mu\text{g/l}$.

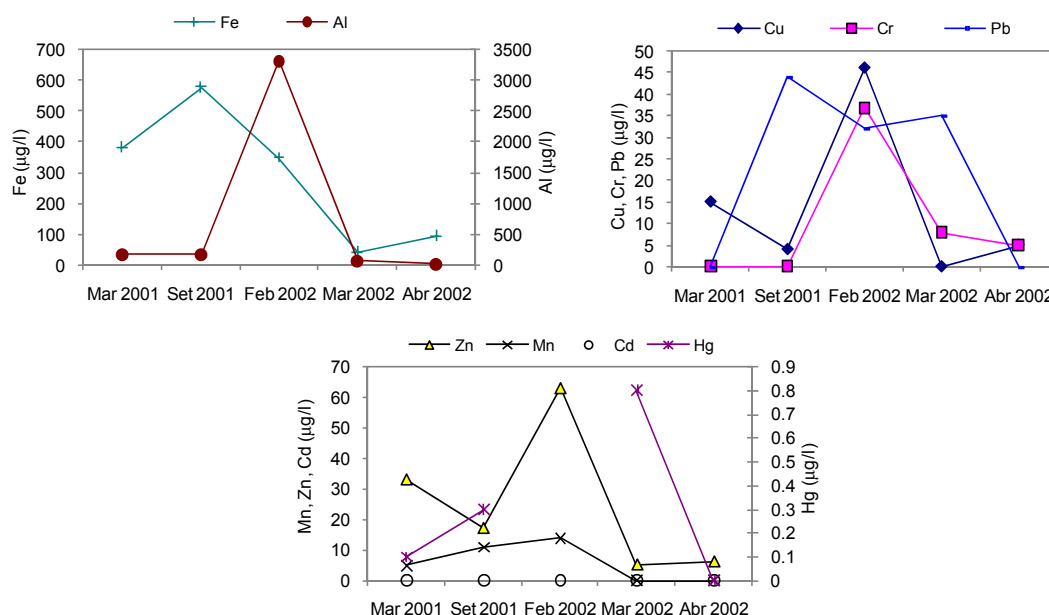


Figura 5-82. Concentracións de metais para o punto 2 de mostraxe na bacía do río Anllóns.

Neste punto de mostraxe non se detectou cadmio nas augas recollidas en ningunha das campañas analizadas. Os máximos valores de zinc e manganeso rexistráronse no mes de febreiro de 2002 con 63 µg/l e 14 µg/l respectivamente. O valor mínimo detectado de zinc foi <5 µg/l para o mes de marzo de 2002 e non detectado para o manganeso nos meses de marzo e abril de 2002. Non se detectou mercurio nas augas deste punto no mes de abril de 2002 pero sí nas outras mostraxes nas que se analizou, sendo o máximo valor rexistrado o do mes de marzo de 2002 con 0.8 µg/l.

5.2.1.1.3.- Punto 3: Ponte de Xavarido.

O terceiro dos puntos de mostraxe está tamén situado no leito principal do río, as mostras foron tomadas desde a Ponte de Xavarido, e neste punto o río serve de fronteira natural entre os concellos de Cabana de Bergantiños e Ponteceso. A litoloxía da zona está formada por xistos, anfíbolitas e en menor proporción gneises, sendo o principal uso do solo os cultivos.

Parámetros de campo.

Na figura 5-83 amósase a evolución dos parámetros determinados durante as campañas de mostraxe no punto 3. Como se pode observar existiu unha importante variación tanto nas temperaturas rexistradas como na condutividade eléctrica (CE). Os máximos valores de temperatura do ar foron os 26°C rexistrados no mes de setembro de 2001, mentres que o mes no que se rexistrou o máximo valor de temperatura da auga, foi o de agosto de 2001 cun valor de 20°C. En canto os mínimos valores de temperatura do ar e da auga rexistrados neste punto foron, respectivamente 3.9°C no mes de febreiro de 2001 e 7°C no mes de decembro de 2001.

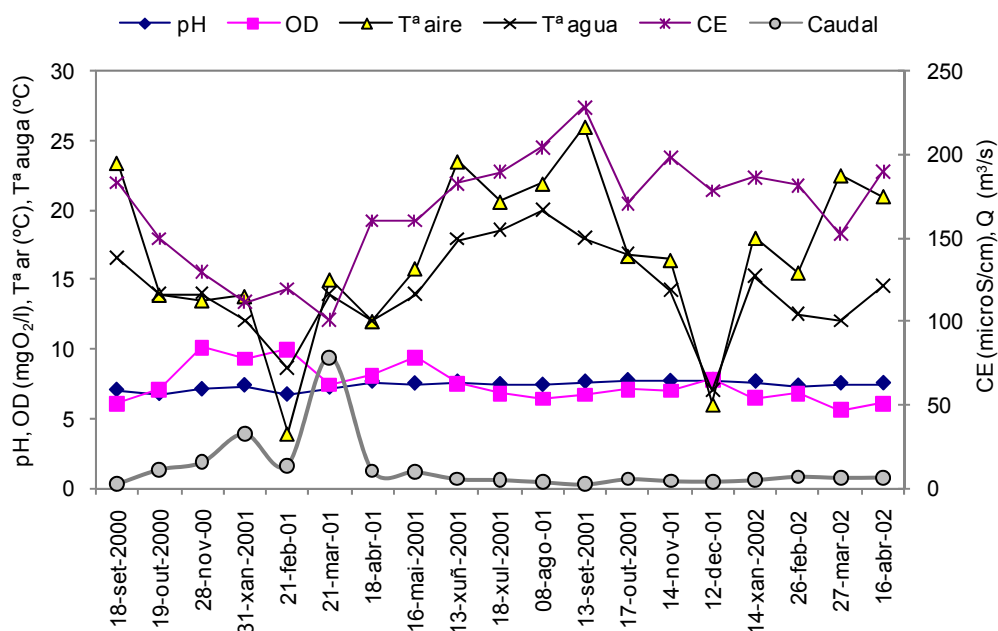


Figura 5-83. Evolución dos parámetros determinado en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacia do río Anllóns.

Os valores de CE neste punto de mostraxe oscilaron entre os 228 $\mu\text{S/cm}$ do mes de setembro de 2001 e os 100 $\mu\text{S/cm}$ do mes de marzo do mesmo ano. Na

evolución deste parámetro vese claramente un decrecemento nos meses invernais, acadando os seus valores máximos nos meses de estiaxe para despois diminuír novamente.

Tanto o pH como o osíxeno disolto presentaron unha variabilidade menor que o resto dos parámetros determinados en campo. No caso do pH pódese observar que se mantén practicamente constante o longo de todo o período de mostraxe, sendo o seu máximo valor para o punto 3 de 7.75, rexistrado no mes de decembro de 2001 e o mínimo de 6.73 rexistrado en febreiro de 2001.

No caso do osíxeno disolto a variabilidade é máis marcada que no caso do pH, véndose un lixeiro incremento das concentracións de osíxeno nos meses de outono e inverno do ano hidrolóxico 2000/01. O máximo valor de osíxeno disolto acadouse no mes de novembro de 2000 con 10.1 mgO₂/l e o mínimo foi no mes de marzo de 2002 con 5.6 mgO₂/l.

Parámetros de laboratorio

Formas de nitróxeno: NO₂⁻, NO₃⁻, NTK, NH₄⁺

O comportamento das formas de nitróxeno no punto de mostraxe número 3 foi moi similar o dos demais punto de mostraxe no tocante os nitritos e nitratos, mentres que como se verá posteriormente son o amonio e o nitróxeno total os que presentan unha variabilidade máis marcada nas mostraxes realizadas. Nas seguintes figuras pódese observar o comportamento das especies de nitróxeno analizadas para o punto 3 de mostraxe.

As concentracións de nitratos e nitritos mostras unha clara diminución nos meses invernais e un importante aumento nos meses de estiaxe, mentres que os comportamentos do amonio e o NTK son moi variables en todas as mostraxes realizadas.

As mostras recollidas na Ponte de Xavarido mostraron o seu máximo valor de nitratos, nitritos e amonio no mes de setembro de 2001 cuns valores de 10.98 mg/l, 0.31 mg/l e 0.54 mg/l respectivamente.

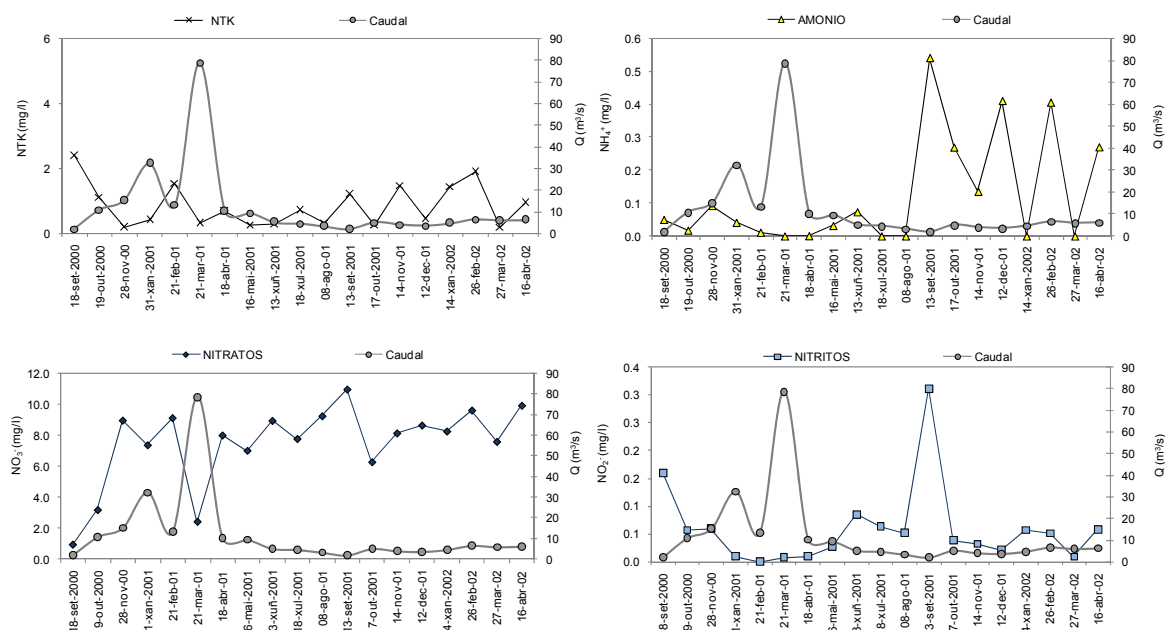


Figura 5-84. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacía do río Anllóns.

Pola contra, o máximo valor de NTK foi rexistrado no mes de setembro do ano 2000 con unha concentración de 2.38 mg/l. O valor mínimo de NTK foi para o mes de novembro de 2000 con 0.14 mg/l.

Demanda Química de Osíxeno (DQO) e Carbono Orgánico Total (TOC)

Os valores de DQO e de TOC presentaron unha importante variabilidade dentro das campañas de mostraxe realizadas. Os valores rexistrados no punto 3 de DQO oscilaron desde os valores nulos rexistrados nun total de catro campañas de mostraxe (marzo, agosto e decembro de 2001 e xaneiro de 2002) e o valor máximo de 138.6 mgO₂/l rexistrado no mes de outubro de 2000.

Os valores de TOC estiveron comprendidos no rento de 9.17 mg/l rexistrados no mes de outubro de 2000 e os 1.38 mg/l do mes de decembro de 2001.

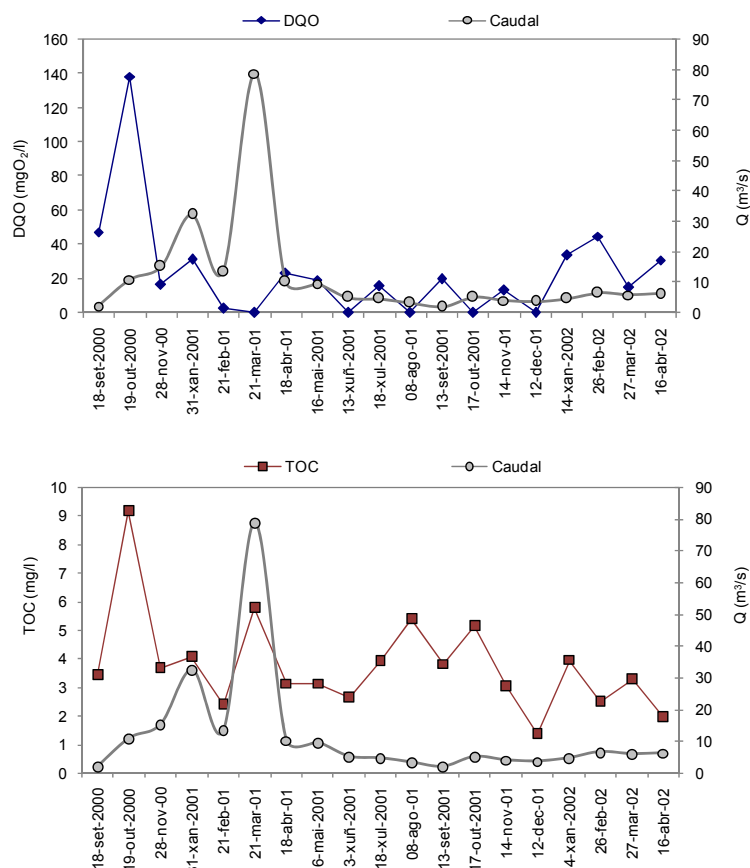


Figura 5-85. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacía do río Anllóns.

Como se verá posteriormente existe un claro patrón de comportamento entre os resultados obtidos para este punto de mostraxe e os obtidos para o resto dos puntos seleccionados tanto para a DQO como para o TOC, sendo moito máis marcado no caso do TOC.

Fósforo total e soluble

Na evolución das concentracións do fósforo total e soluble, unha vez máis, na Ponte de Xavarido pódese observar claramente a diferenza existente entre os meses invernais e os meses de estiaxe. Na figura 5-86 obsérvase unha pronunciada diminución das concentracións de ambos parámetros a partir do mes de outubro de 2000 que paulatinamente se vai ir incrementando ata chegar os meses de verán nos que acadan os máximos valores, así vemos que para o fósforo total o valor máximo foi rexistrado no mes de abril de 2002 cunha concentración de 0.82 mg/l, sendo o máximo do fósforo soluble rexistrado tamén no ano 2002 pero nesta ocasión foi no mes de marzo con un valor de 0.40 mg/l. En canto os valores mínimos vemos que para o fósforo total a

concentración máis baixa deuse no mes de xullo de 2001 (0.04 mg/l) e para o fósforo soluble foi no mes de xaneiro de 2001, non existindo fósforo soluble nesa mostraxe, existindo un segundo mínimo (0.02 mg/l) coincidente co mínimo do fósforo total do mes de xullo de 2001.

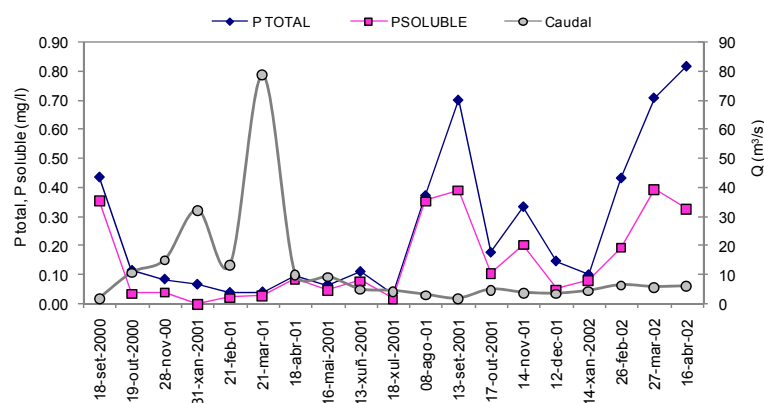


Figura 5-86. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacía do río Anllóns.

Sólidos en suspensión

Pódese ver unha adecuada relación entre os caudais observados na bacía e os sólidos en suspensión rexistrados na Ponte de Xavarido. Os valores de materiais en suspensión oscilaron entre a ausencia de sedimentos nos meses de agosto, outubro e decembro de 2001 e os 50.4 mg/l rexistrados no mes de abril de 2002, existindo ademais outros dous máximos de materiais en suspensión nos meses de outubro de 2000 (17 mg/l) e marzo de 2001 (14.8 mg/l).

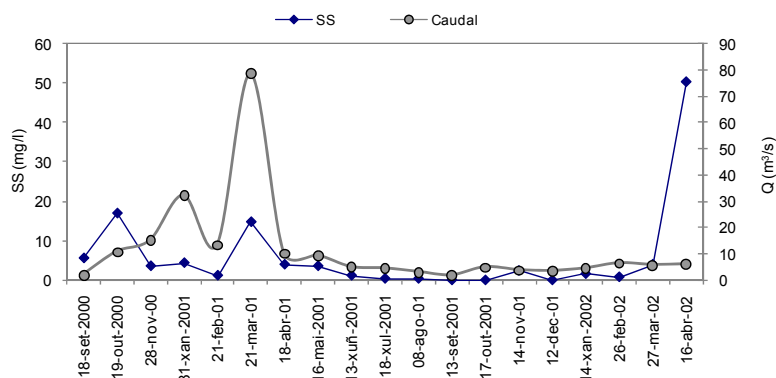


Figura 5-87. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacía do río Anllóns.

Silicio

O silicio é un dos parámetros que máis claramente mostrou un patrón evolutivo o longo das campañas de mostraxe realizadas. Na figura 5-88 pódese observar a variación das concentracións de silicio en cada unha das campañas para o punto 3.

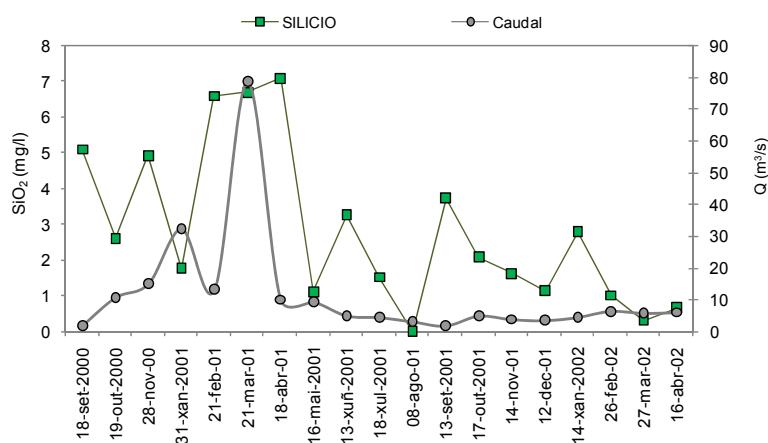


Figura 5-88. Evolución do silicio o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacia do río Anllóns.

A evolución do silicio mostra en todos os puntos unha clara oscilación de unha a outra das campañas realizadas. O valor máximo rexistrado no punto 3 foi no mes de abril de 2001 con 7.11 mg/l, mentres que o mínimo rexistrouse no mes de agosto de 2001 con tan só 0.01 mg/l.

Sodio, Potasio, Calcio e Magnesio

As concentracións dos catións mostraron unha variabilidade importante o longo das campañas de mostraxe. En todos os casos as concentracións vense incrementadas nos meses de estiaxe para despois diminuír novamente nos meses de outono e inverno.

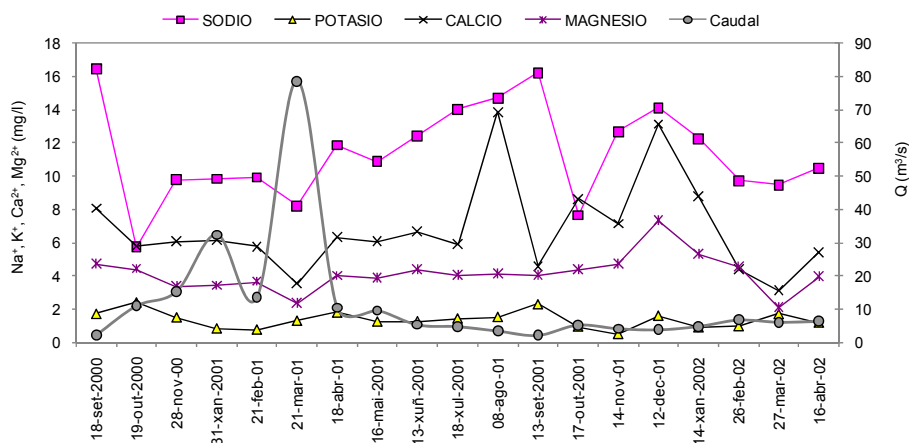


Figura 5-89. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacia do río Anllóns.

Na seguinte táboa reflíctense os valores máximos e mínimos acadados por cada un dos catións no punto demostraxe número 3.

Táboa 5-33. Valores máximos e mínimos dos catións no punto 3 de mostraxe.

Catión	Valor máximo (mg/l)	Valor mínimo (mg/l)
Na^+	16.50	5.75
K^+	2.40	0.47
Ca^{2+}	13.87	3.08
Mg^{2+}	7.34	2.07

As concentracións de sodio oscilaron entre valor máximo rexistrado no mes de setembro de 2000 existindo un segundo máximo no mes de setembro de 2001 e o mínimo no mes de outubro do ano 2000. O valor máximo para o potasio rexistrouse no mes de outubro de 2000, mentres que para o calcio foi no mes de agosto de 2001 e no mes de decembro dese mesmo a no para o magnesio. En canto os valores mínimos foron en novembro de 2001 para o potasio e en marzo de 2002 para o calcio e o magnesio.

Cloruros, Sulfatos e Bicarbonatos

A variabilidade das concentracións destes parámetro no punto de mostraxe número 3 foi tamén considerable. Desde o momento de inicio das mostraxes ata a última mostraxe realizada vése un lixeiro aumento nas concentracións de cloruros. O valor mínimo rexistrado para os cloruros foi de 9.34 mg/l no mes de marzo de 2001 e o máximo foi acadado no mes de xaneiro de 2002 con 67.16 mg/l.

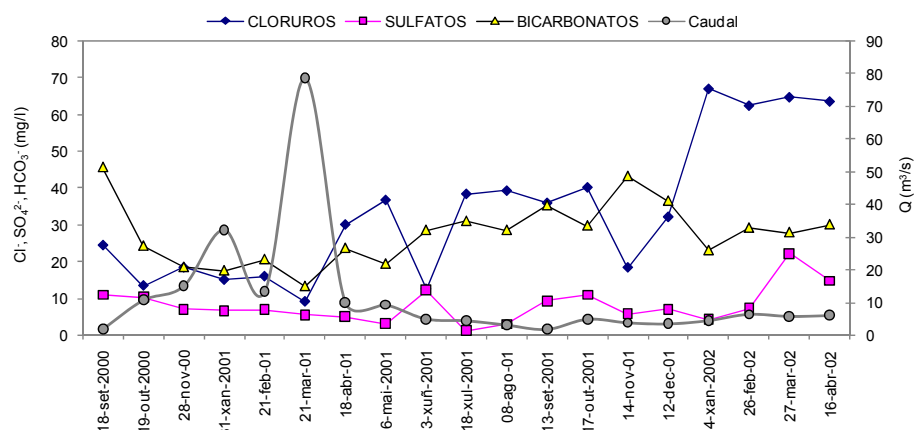


Figura 5-90. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 3 na bacía do río Anllóns.

No caso dos sulfatos vense claramente dou máximos, un no mes de xuño de 2001 e outro no mes de marzo de 2002, no que se acadou o máximo valor rexistrado no punto de mostraxe número tres, que foron 22.37 mg/l e o valor mínimo foi de 1.38 mg/l no mes de xullo de 2001.

As concentración de bicarbonatos comezan cun máximo de 45.75 mg/l no mes de setembro de 2000 para sufrir unha diminución e rexistrarse o seu valor mínimo no mes de marzo de 2001 (13.42 mg/l) aumentar de novo e acadar un segundo máximo no mes de novembro de 2001 (43.31 mg/l) tras o cal comezan a diminuír de novo.

Determinación de metais: Fe, Al, Cu, Cr, Pb, Zn, Mn, Cd, Hg

As máximas concentracións de ferro no punto de mostraxe da Ponte de Xavarido foron no mes de setembro de 2001 con 575 $\mu\text{g/l}$. No caso do aluminio o máximo foi para o mes de febreiro do ano 2002 con 5908 $\mu\text{g/l}$ e o mínimo foi para o mes de abril do mesmo ano con 19 $\mu\text{g/l}$.

As máximas concentracións de cobre, cromo e chumbo acadáronse no mes de febreiro do 2002 con 256 $\mu\text{g/l}$, 64 $\mu\text{g/l}$ e 46 $\mu\text{g/l}$ respectivamente, mentres que os mínimos valores foron para os meses de marzo e abril de 2002 no caso do cobre, meses nos que as concentracións detectadas foron $<5 \mu\text{g/l}$. No caso do cromo os valores mínimos foron a non detección deste metal nas augas recollidas en marzo de 2001 e abril de 2002. O chumbo foi mínimo tamén nos meses de marzo de 2001 e abril de 2002 nos que non se detectou este metal nas augas da Ponte de Xavarido.

No mes de marzo de 2001 foi cando se acadaron os máximos valores de zinc das cinco campañas nas que se determinou este parámetros. O valor acadado foi de 31 $\mu\text{g/l}$, mentres que o mínimo foi $<5 \mu\text{g/l}$ para o mes de marzo de 2002. No caso do manganeso o máximo valor foi para o mes de febreiro de 2002 con 19 $\mu\text{g/l}$ e o mínimo foi en abril de 2002, mes no que non se detectou manganeso nas augas. O cadmio tampouco foi detectado nas augas do punto de mostraxe número 3, e o mercurio foi máximo na campaña de setembro de 2001 con 0.6 $\mu\text{g/l}$, non sendo detectado na mostraxe de abril do 2002. Na seguinte figura amósanse os resultados obtidos nas determinacións de metais.

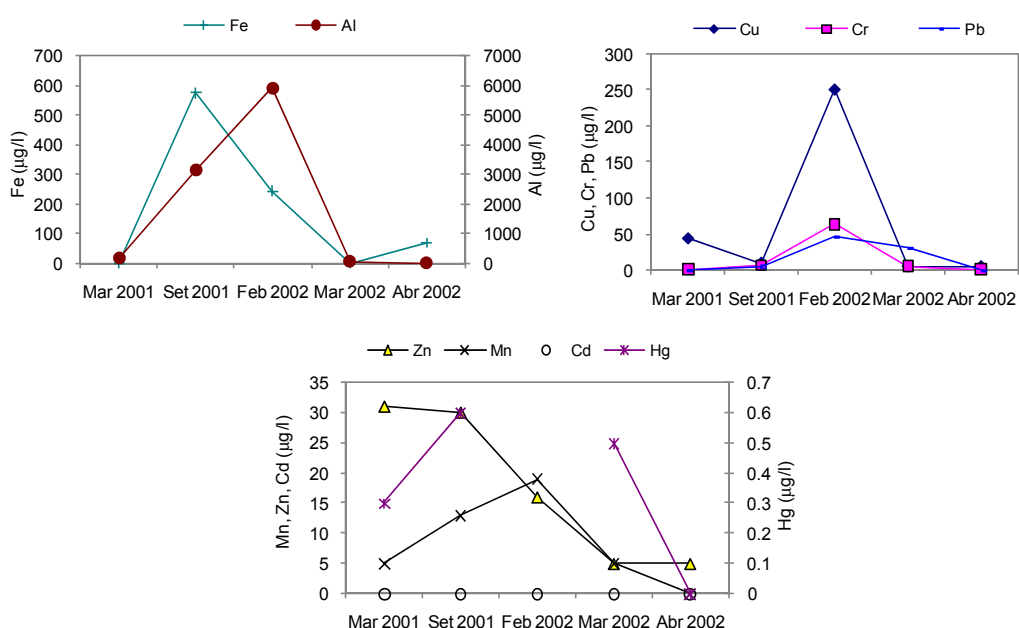


Figura 5-91. Concentracións de metais para o punto 3 de mostraxe na bacía do río Anllóns.

5.2.1.1.4.- Punto 4: A Ponte de Verdes.

O punto 4 de mostraxe está localizado na Ponte de Verdes, pertencente o Concello de Coristanco. A litoloxía existente neste punto de mostraxe está formada por xistos, e o uso do solo predominante é o bosque mixto. As mostras foron tomadas dende a ponte existente no lugar.

Parámetros de campo.

Neste punto de mostraxe, como se pode observar na figura 5-92, os valores de pH, foron moi homoxéneos o longo de todas as mostraxes levadas a cabo. O rango de oscilación que se observou estivo comprendido entre o valor máximo de 7.65 rexistrado no me de outubro de 2001 e o mínimo de 6.65 do mes de outubro de 2000.

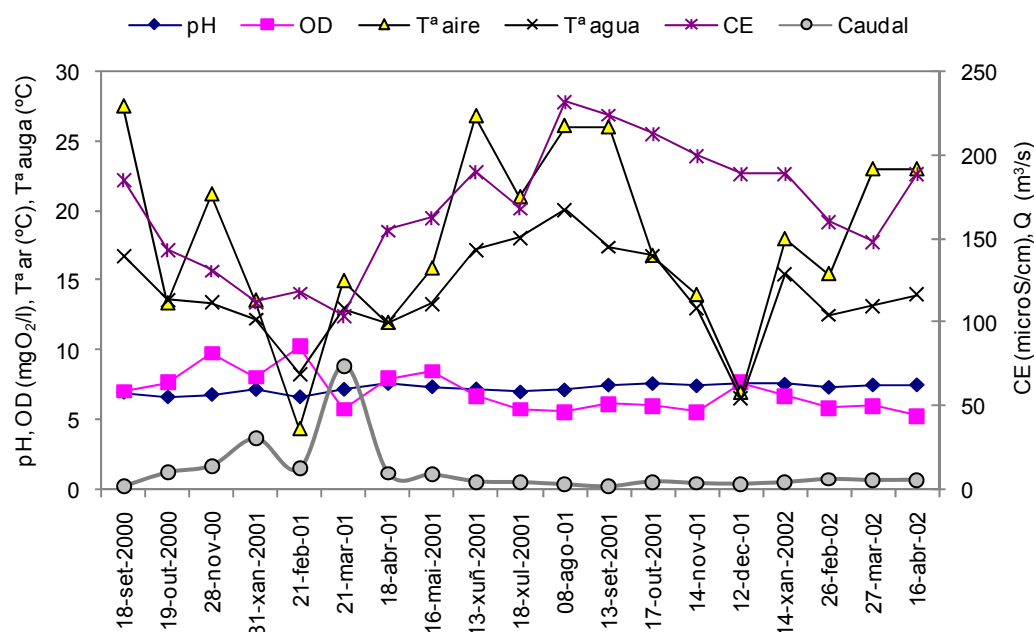


Figura 5-92. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacía do río Anllóns.

A evolución o longo das mostraxes para as concentracións de osíxeno disolto nas augas do punto catro de mostraxe mostra un incremento nos meses invernais, para diminuír posteriormente a partir da primavera e o verán e retomar de novo unha subida nos meses de outono e inverno. As concentracións de osíxeno disolto presentaron os seus máximos valores no ano 2001, con 10.3 mgO₂/l para o mes de febreiro, rexistrando o mínimo valor de osíxeno disolto no mes de abril do ano 2002 con 5.3 mgO₂/l.

Unha vez máis as temperaturas e a conductividade eléctrica reflexaron un comportamento moi similar en todas as campañas de mostraxe. É nos meses invernaís cando se rexistraron as menores temperaturas tanto do ar como da auga, sendo o mínimo de temperatura do ar de 4.4°C no mes de febreiro de 2001 e o mínimo para a temperatura da auga de 6.5°C no mes de decembro de 2001. O mínimo valor rexistrado de CE foi no mes de marzo de 2001 con 104 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Os máximos rexistráronse no mes de setembro de 2000 no caso da temperatura do ar, con 27.5°C, no mes de agosto de 2001 para a temperatura da auga con 20.1°C e nese mesmo mes para a CE que rexistrou un valor de 232 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Parámetros de laboratorio.

Formas de nitróxeno: NO_2^- , NO_3^- , NTK, NH_4^+

A evolución das concentracións de nitritos nas campañas levadas a cabo no punto de mostraxe número catro mostrou un claro incremento das concentracións nos meses de estiaxe, comezando este aumento a partir do mes de abril de 2001 para acadar o valor máximo de 0.399 mg/l no mes de setembro de 2001, e que constituiu o segundo valor máis alto rexistrado en todos os puntos de mostraxe para este parámetro. Posteriormente, as concentracións de nitritos comezan a diminuír de novo ata o último mes de mostraxe no que parecen que comezan novamente o ascenso. O valor mínimo deste parámetro foi rexistrado, neste punto de mostraxe, no mes de febreiro de 2001, mostraxe na que non se detectou a presenza de nitritos. Na figura 5-93 amósase a evolución das formas nitroxenadas analizadas para o punto de mostraxe da Ponte de Verdes.

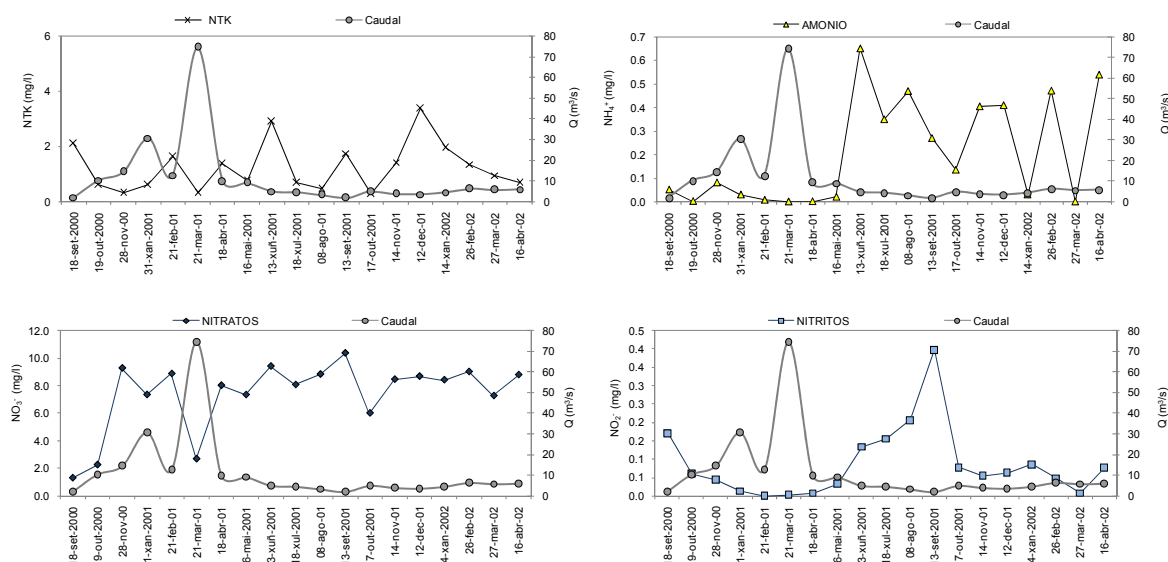


Figura 5-93. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacía do río Anllóns.

Para os nitratos o comportamento estacional non se ve tan marcado como para os nitritos. Existe unha oscilación clara entre os valores rexistrados nas distintas campañas de mostraxe, sendo o valor máximo o que se rexistrou no mes de setembro de 2001 con 10.34 mg/l, e o mínimo no mes de setembro de 2000 no que somente se rexistraron 1.31 mg/l. Na evolución dos nitratos vese unha importante diminución nas súas concentración no mes de marzo de 2001, diminución que como se verá posteriormente reflíctese en todos os puntos de mostraxe.

Tanto o NTK como o amonio presentaron importantes oscilacións entre unha e outra campaña de mostraxe. O máximo valor rexistrado nas mostraxes da Ponte de Verdes para o NTK foi no mes de decembro de 2001, con unha concentración de 3.37 mg/l, mentres que no caso do amonio o máximo valor rexistrouse no mes de xuño de 2001 con 0.65 mg/l. Os valores mínimos foron rexistrados no mes de outubro de 2001 no caso do NTK, con tan só 0.27 mg/l e nos meses de marzo de 2001 e marzo de 2002 no caso do amonio, meses nos que non se detectou presenza de amonio nas augas recollidas.

Demanda Química de Osíxeno (DQO) e Carbono Orgánico Total (TOC)

Na concentracións de DQO rexistradas nas mostraxes das augas do punto 4 vese unha importante diminución dende a primeira das mostraxes, no mes de setembro de 2000, ata o mes de febreiro e marzo de 2001, meses tras os cales

comeza unha oscilación nos valores de DQO obtidos entre unha e outra campaña de mostraxe. O máximo valor foi para o mes de setembro de 2000, con unha concentración de 128.5 mgO₂/l, mentres que o valor mínimo de DQO neste punto de mostraxe foi para os meses de febreiro, marzo e agosto de 2001 nos que as concentracións foron nulas.

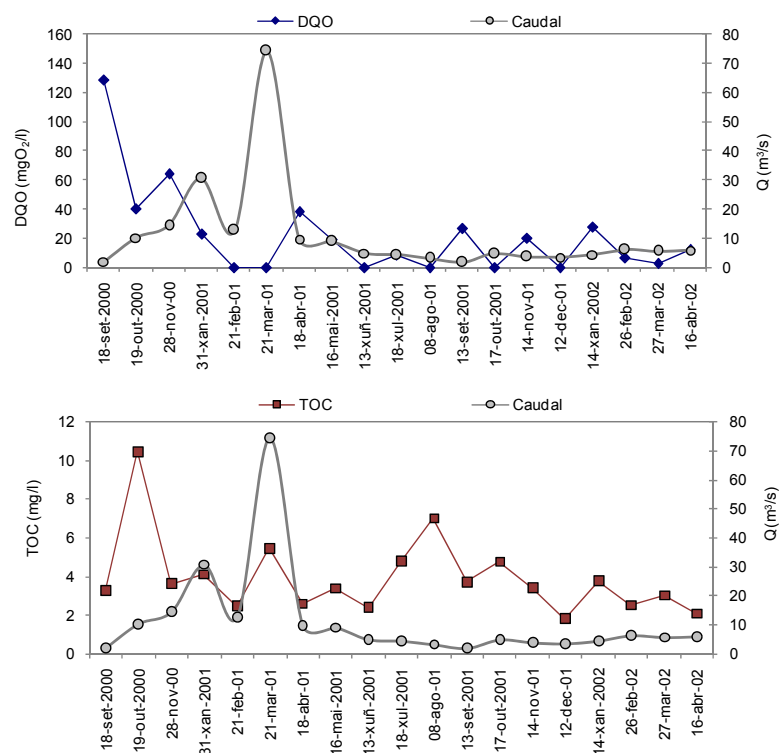


Figura 5-94. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacía do río Anllóns.

Para o TOC, tamen se poden observar concentracións importantes no mes de outubro de 2000 no que se acadou o máximo nas augas deste punto de mostraxe, que foi de 10.44 mg/l, existindo un segundo máximo de 6.98 mg/l no mes de agosto de 2001. O valor mínimo das concentracións de TOC foi no mes de decembro de 2001 con 1.79 mg/l. A evolución das concentracións mostrou un comportamento oscilante entre as campañas realizadas pero que, como se verá posteriormente, segue o patrón evolutivo seguido por todos os puntos de mostraxe.

Fósforo total e soluble

Os resultados obtidos nas análises das formas de fósforo realizadas ás augas recollidas na Ponte de Verdes amosan a evolución que indica a figura 5-95.

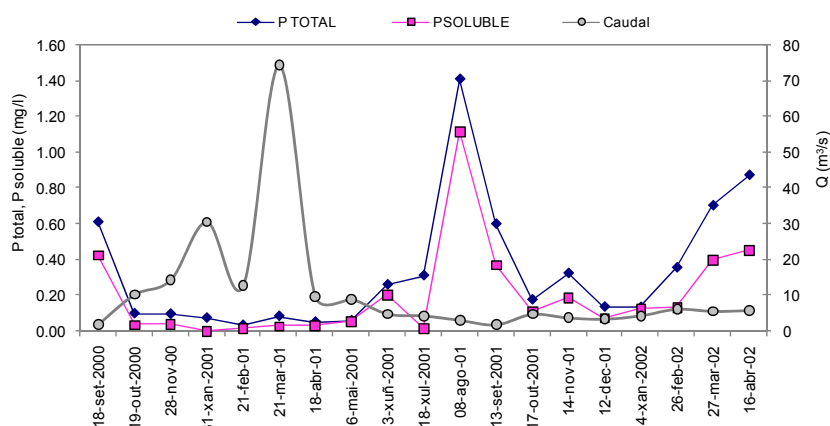


Figura 5-95. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacía do río Anllóns.

A partir do mes de setembro de 2000, no que se recolleu a primeira mostra de agua, as concentracións de fósforo nas augas do punto catro de mostraxe van diminuindo, ata o mes de maio de 2001 no que comezan a aumentar ata acadar un máximo no mes de agosto de 2001. Ese valor máximo foi de 1.41 mg/l para o fósforo total e de 1.12 mg/l no caso do fósforo soluble. A partir dese mes comeza de novo o descenso nas concentracións que dura ata o mes de febreiro de 2002 no que se produce un novo aumento do fósforo existente nas augas. O valor mínimo rexistrado de fósforo total no punto de mostraxe da Ponte de Verdes foi de 0.03 mg/l, que se rexistrou no mes de febreiro de 2001, mes no que se rexistrou o mínimo tamén para as concentracións de fósforo soluble, non existindo nesta mostraxe fósforo soluble nas augas.

Sólidos en suspensión

Os sólidos en suspensión na Ponte de Verdes mostraron unha gran variabilidade entre unha e outra das campañas de mostraxe realizadas. O máximo valor de materiais en suspensión foi rexistrado no mes de outubro de 2000 (25 mg/l) e o mínimo foi por ausencia total de materiais en suspensión, que se deu en varias das campañas de mostraxe, concretamente nos meses de setembro, outubro e decembro de 2001.

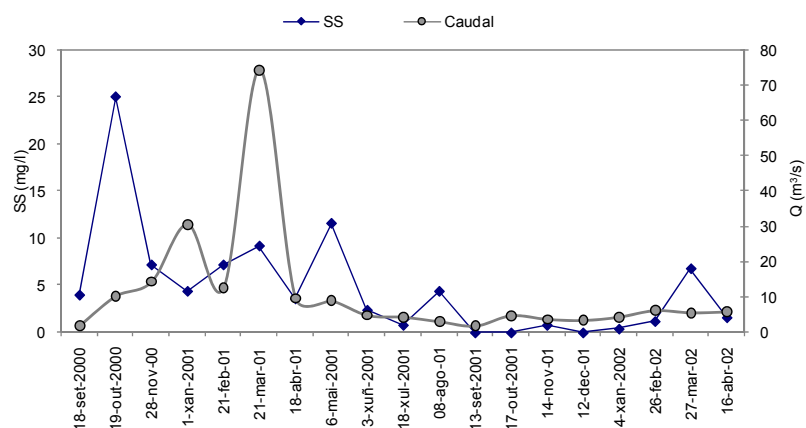


Figura 5-96. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacía do río Anllóns.

O segundo pico importante das concentracións dos sólidos en suspensión neste punto de mostraxe (figura 5-96) coincide co mes de maio de 2001, no que o valor das materias en suspensión foi de 11.6 mg/l.

Silicio

O comportamento das concentracións de silicio analizadas no punto de mostraxe de Verdes sigue un patrón de comportamento moi similar o que se dou nos demais puntos analizados.

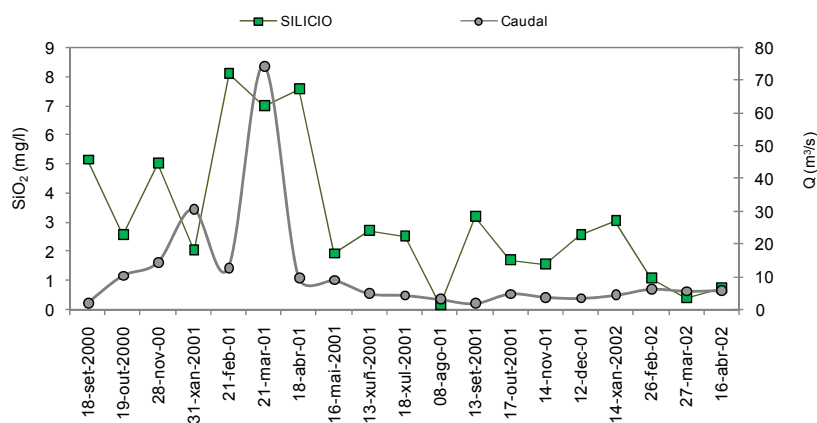


Figura 5-97. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacía do río Anllóns.

O máximo valor foi rexistrado no mes de febreiro de 2001 con 8.11 mg/l, e o mínimo foi no mes de agosto do mesmo ano con tan só 0.16 mg/l. O longo das campañas realizadas obsérvase unha importante oscilación nos valores de silicio, sendo moi superiores os rexistrados entre os meses de xaneiro e maio do ano 2001.

Sodio, Potasio, Calcio e Magnesio

O comportamento dos catións analizados na Ponte de Verdes reflíctese na figura 5-98. Como se pode observar as concentracións máis elevadas son as de sodio e calcio.

No caso do sodio obsérvase claramente unha diminución das concentracións nos meses de outono e inverno do ano hidrolóxico 2000/01 para comezar un aumento das mesmas a partir do mes e marzo de 2001 e que acada o máximo valor no mes de agosto de 2001 con 17.16 mg/l, mes a partir do cal comeza novamente o descenso das concentracións de sodio nas augas do punto catro. O valor mínimo nas concentracións de sodio neste punto de mostraxe rexistrouse no mes de outubro de 2000 con tan só 5.75 mg/l.

As concentracións de potasio seguiron un patrón moi similar pero menos acentuado que no caso do sodio. O máximo valor foi para o mes de outubro de 2000 con 2.6 mg/l e o mínimo rexistrouse no mes de novembro de 2001 con 0.36 mg/l.

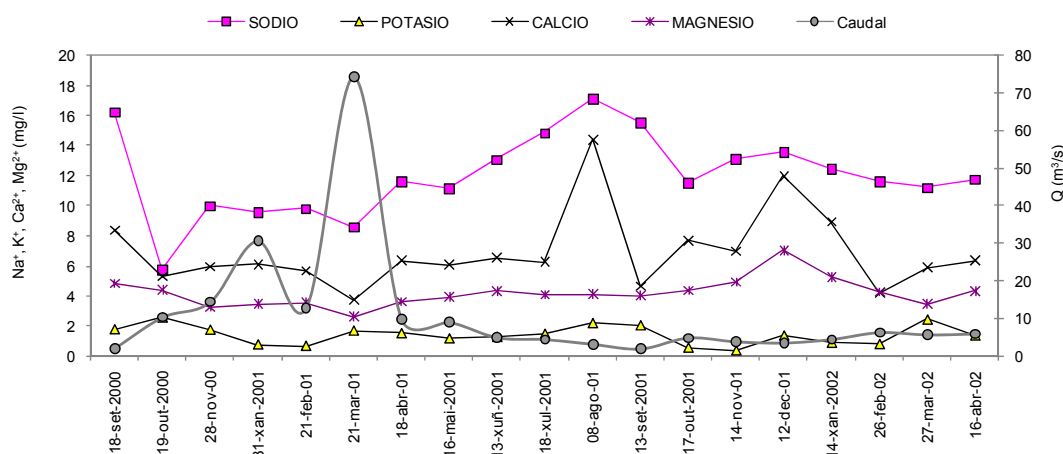


Figura 5-98. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacía do río Anllóns.

Para o calcio pódese observar un comportamento similar, sendo o máximo valor rexistrado, ó igual que para o sodio, no mes de agosto de 2001 con 14.46 mg/l e o mínimo no mes de marzo de 2001 con 3.76 mg/l. No caso do magnesio, unha vez máis o comportamento foi moi similar, acadando nesta ocasión o seu máximo valor de concentración no mes de decembro de 2001 con 7.03 mg/l e o mínimo no mes de marzo de 2001 con 2.59 mg/l.

Cloruros, Sulfatos e Bicarbonatos

As concentracións de cloruros no punto catro de mostraxe aínda que con algunha oscilación máis ou menos importante mostraron un incremento desde as primeiras campañas realizadas e as últimas. O mínimo valor rexistrado foi no mes de marzo de 2001 con 10.2 mg/l e o máximo foi acadado no mes de febreiro de 2002 con 68.34 mg/l. Na seguinte figura pódese observar este comportamento, así como o dos sulfatos e bicarbonatos para este punto de mostraxe.

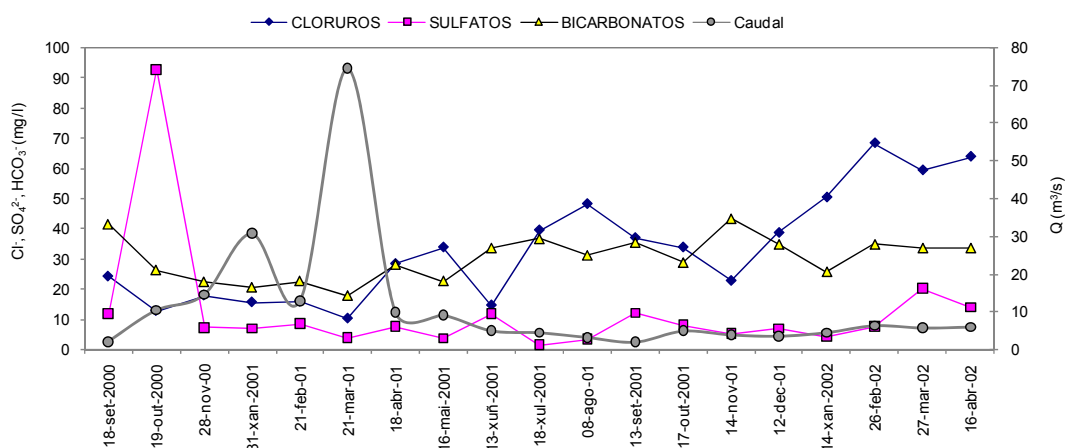


Figura 5-99. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 4 na bacia do río Anllóns.

No caso dos sulfatos existe un importante pico de concentración rexistrado na campaña do mes de outubro do ano 2000, no que se acadaron valores de 92.66 mg/l sendo nas demais campañas moi inferiores a este valor e téndose rexistrado o mínimo no mes de xullo de 2001 con 1.36 mg/l.

Para os bicarbonatos a evolución foi moito menos marcada que nos outros dous aniões, así pódese observar unha diminución das concentracións nos meses de outono e inverno do ano hidrolóxico 2000/01, acadando o mínimo valor rexistrado no mes de marzo de 2001 (17.69 mg/l) tras o cal comezan a aumentar pouco a pouco as concentracións acadándose o máximo no mes de novembro de 2001 con 43.31 mg/l.

Determinación de metais: Fe, Al, Cu, Cr, Pb, Zn, Mn, Cd, Hg

Foi no mes de setembro de 2001 cando se acadaron as máximas concentracións de ferro no punto de mostraxe da Ponte de Verdes, ese

máximo foi de 284 $\mu\text{g/l}$. Para o aluminio o máximo foi de 140 $\mu\text{g/l}$ no mes de marzo de 2001 e o mínimo de 11 $\mu\text{g/l}$ en abril do ano 2002.

O cobre foi máximo en febreiro de 2002 con 28 $\mu\text{g/l}$ e mínimo para abril do mesmo ano no que non se detectou cobre nas augas deste punto. As concentracións de cromo rexistradas neste punto de mostraxe foron moi baixas, sendo de 6 $\mu\text{g/l}$ para o mes de marzo de 2002 e pra o resto das mostraxes ou non se detectou ou foi $<5 \mu\text{g/l}$. No caso do chumbo o máximo foi para o mes de marzo de 2002 con 35 $\mu\text{g/l}$ e o mínimo para marzo e abril de 2002, meses nos que non se detectou chumbo nas augas recollidas. Na figura 5-100 amósanse os resultados obtidos tras as determinacións de metais nas augas do punto de mostraxe da Ponte de Verdes.

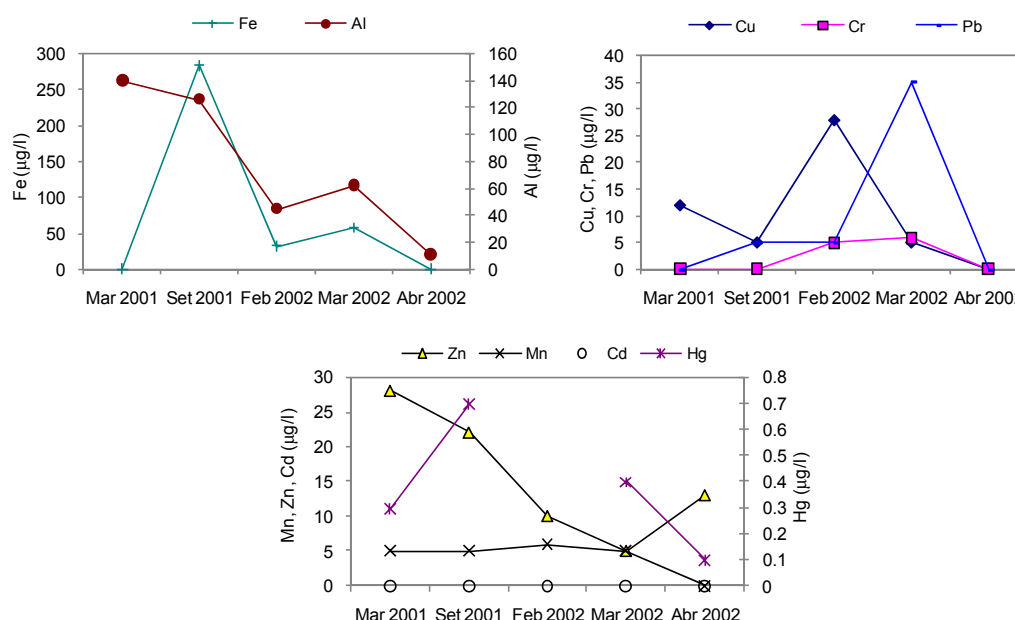


Figura 5-100. Concentracións de metais para o punto 4 de mostraxe na bacía do río Anllóns.

Neste punto de mostraxe os máximos valores para o zinc foron os 28 $\mu\text{g/l}$ do mes de marzo de 2001 e os mínimos foron para o mes de marzo do seguinte ano, o 2002 no que foron $<5 \mu\text{g/l}$. O manganeso rexistrou valores bastante baixos neste punto de mostraxe sendo detectado únicamente en concentración de 6 $\mu\text{g/l}$ nunha das mostraxes, a do mes de febreiro de 2002, sendo as restantes $<5 \mu\text{g/l}$ ou non detectado, o mesmo que para o cadmio do que non se detectou a súa existencia nas augas do río. O mercurio nesta ocasión oscilou entre os 0.7 $\mu\text{g/l}$ do mes de setembro de 2001 e os 0.1 $\mu\text{g/l}$ do mes de abril do ano 2002.

5.2.1.1.5.- Punto 5: Ponte de Eguas.

O punto de mostraxe da Ponte de Eguas está localizado no Concello de Coristanco, a litoloxía desta zona está formada por xistos, e o uso do solo predominante son o bosque mixto e o mosaico de cultivos.

Parámetros de campo.

Os valores de pH no punto de mostraxe número 5 mostraron valores bastante homoxéneos o longo das 19 campañas de mostraxe realizadas, oscilando os seus valores entre o máximo de 7.71 para o mes de outubro de 2001 e o mínimo de 6.44 rexistrado no mes de outubro do ano 2000.

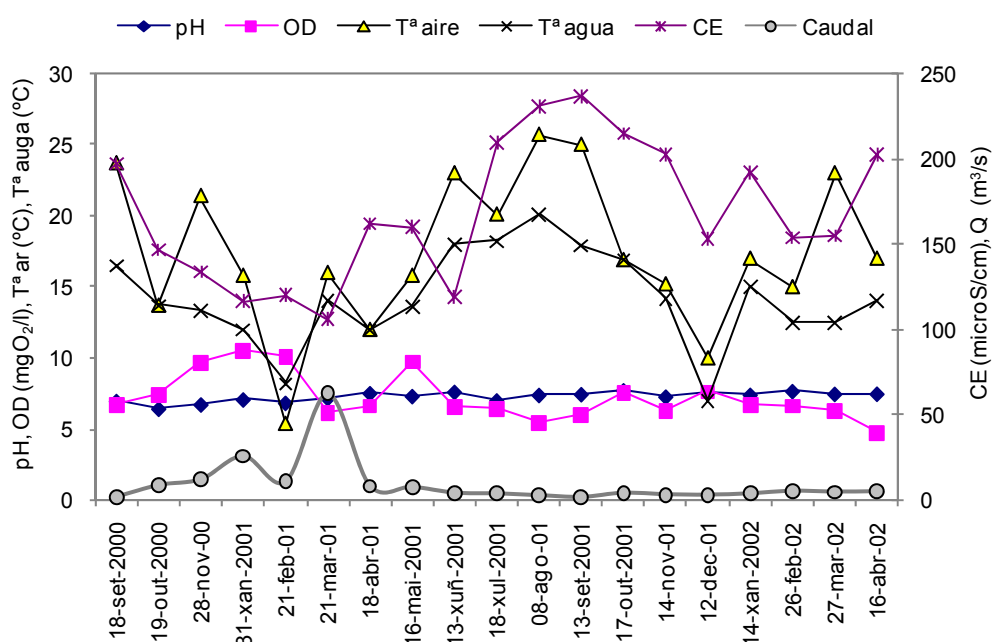


Figura 5-101. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacia do río Anllóns.

O osíxeno disolto oscilou entre o valor máximo de 10.5 mgO₂/l do mes de xaneiro de 2001 e o mínimo de 4.7 mgO₂/l do mes de abril do ano 2002, existindo un segundo mínimo no mes de agosto de 2001 de 5.4 mgO₂/l. A súa evolución mostrou un aumento das concentracións de osíxeno nas augas nos meses de outono e inverno do ano hidrolóxico 2000/01, un segundo máximo no mes de maio de 2001 e posteriormente unha diminución nos meses de estiaxe do ano 2001 que se remontou lixeiramente no outono.

As temperaturas do ar e da auga, así como a Conductividade Eléctrica no punto 5 de mostraxe seguiron, unha vez máis, un comportamento similar. O

máximo valor de temperatura do ar acadouse no mes de agosto de 2001 con 25.7°C. Nese mesmo mes acadouse o máximo de temperatura da auga no punto da Ponte de Eguas chegando a un valor de 20.1°C. Os valores mínimos rexístráronse no mes de febreiro de 2001 no caso da temperatura do ar (5.4°C) e no mes de decembro de 2001 para a temperatura da auga (7°C).

A Conductividade Eléctrica acadou o seu máximo valor no mes de setembro de 2001 con 237 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mentres que o mínimo foron os 106 $\mu\text{S}/\text{cm}$ rexistrados no mes de marzo de 2001.

Parámetros de laboratorio.

Formas de nitróxeno: NO_2^- , NO_3^- , NTK, NH_4^+

No punto de mostraxe número 5, as concentracións de nitritos acadaron o seu máximo valor no mes de setembro de 2001, chegando a un valor de 0.59 mg/l. Neste parámetro pódese observar (figura 5-102) unha clara diminución dende a primeira das mostraxes, no mes de setembro de 2000 ata o mes de abril de 2001, no que os valores comezan a aumentar ata acadar o valor máximo rexistrado no mes de setembro. A partir deste máximo as concentracións de nitritos comezan a diminuír novamente.

As concentracións de nitratos rexistradas na Ponte de Eguas presentaron as mesmas oscilacións o longo das campañas de mostraxe que o resto dos puntos seleccionados o longo do leito do río. O máximo valor rexistrouse no mes de abril de 2002 con 21.63 mg/l, mentres que o mínimo foi para o mes de setembro do ano 2000, no que somente se rexistraron 1.02 mg/l.

Para o NTK e o amonio, apareceu tamén no punto cinco unha importante variación entre as campañas de mostraxe realizadas mensualmente na bacía. O máximo valor de NTK foi rexistrado no mes de novembro de 2001 (3.34 mg/l) e o mínimo foi para o mes de marzo do ano 2001, no que as concentracións de NTK foron de 0.31 mg/l para a mostra recollida na Ponte de Eguas. O máximo valor rexistrado para o amonio neste punto foron os 0.81 mg/l do mes de febreiro do ano 2002, e o mínimo foi para as campañas realizadas nos meses de marzo, e agosto do ano 2001 e xaneiro e marzo de 2002, nas que non se detectou presenza de amonio nas augas.

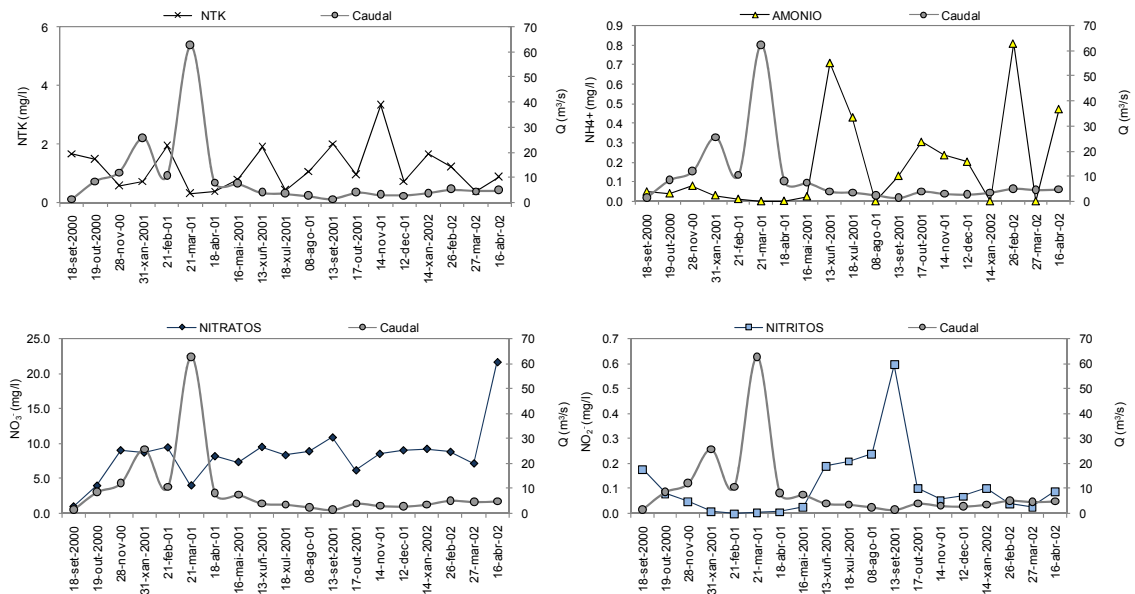


Figura 5-102. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.

Demanda Química de Osíxeno (DQO) e Carbono Orgánico Total (TOC)

As concentracións de DQO para este punto de mostraxe, como se pode observar na seguinte figura sufriron importantes variacións o longo dos meses nos que se realizaron as mostraxes. O máximo valor foi para o mes de outubro do ano 2000, no que o consumo de osíxeno foi de 73.92 mgO₂/l, mentres que nas campañas realixadas en febreiro, marzo, xuño, agosto, outubro e decembro do ano 2001 demanda química de osíxeno foi nula.

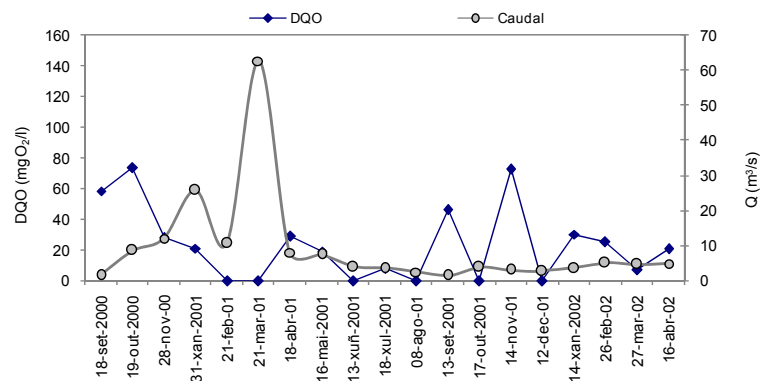


Figura 5-103. Evolución da DQO o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.

No caso do TOC (figura 5-104) a variabilidade o longo dos meses foi tamén notable, seguindo neste punto tamén o patrón de comportamento que seguiu este parámetro no resto dos puntos nos que se realizou a recollida de mostras. O máximo valor foi o rexistrado no mes de outubro de 2000 con unha concentración de carbono de 10.71 mg/l e o mínimo foi para o mes de decembro de 2001 con 1.74 mg/l.

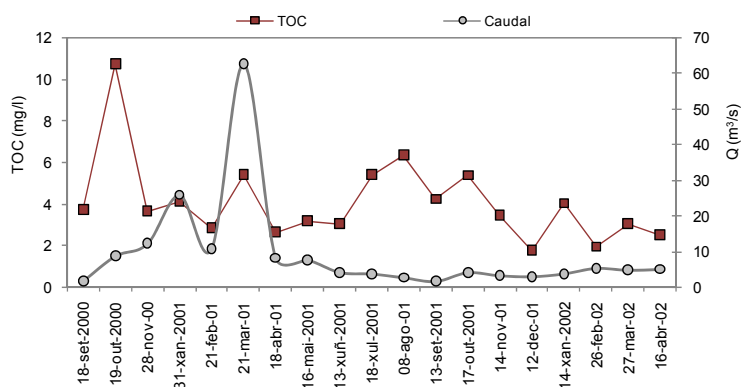


Figura 5-104. Evolución do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.

Fósforo total e soluble

As formas de fósforo atopadas nas augas recollidas na Ponte de Eguas seguiron o mesmo comportamento o longo dos anos de observacións que nos demais puntos de mostraxe (figura 5-105). Na primeira das campañas de mostraxe atópanse uns valores relativamente elevados de fósforo que diminúen nos meses de outono e inverno do ano hidrolóxico 2000/01 e que comezan a aumentar de novo a partir do mes de maio de 2001, acadando o seu máximo valor no mes de agosto de 2001, 1.55 mg/l para o fósforo total e 1.21 mg/l para o fósforo soluble.

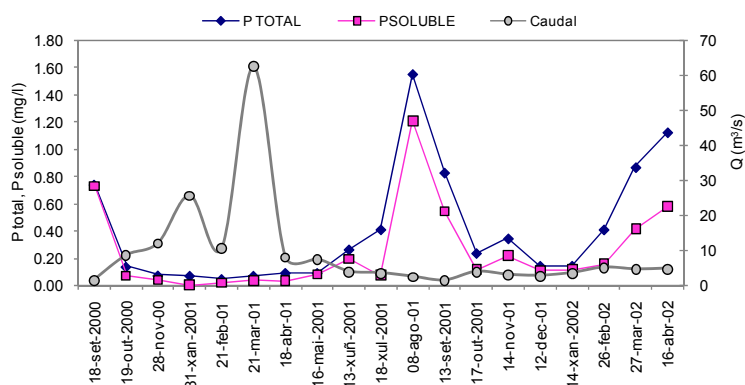


Figura 5-105. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.

As mínimas concentracións de fósforo foron para o mes de febreiro de 2001 no caso do fósforo total, do que se rexistraron somente 0.05 mg/l, e no caso do fósforo soluble o valor mínimo rexistrouse no mes de xaneiro de 2001, no que non se atoparon concentracións de fósforo soluble nas augas do punto de mostraxe número cinco.

Sólidos en suspensión

Os sólidos en suspensión amosaron tamén neste punto de mostraxe unha variabilidade considerable entre unha e outra das campañas realizadas. Neste punto obsérvanse dous picos principais nas concentracións de materiais en suspensión, dos que o máximo foi para o mes de outubro de 2001 no que os valores de materiais en suspensión chegaron os 41.6 mg/l. Valor mínimo rexistrouse nas campañas realizadas nos meses de decembro de 2001 e xaneiro de 2002 nas que houbo ausencia de materiais en suspensión nas augas recollidas. Na seguinte figura represéntase a evolución das concentracións de sólidos en suspensión para a Ponte de Eguas durante os anos de observacións, comparándoas cos caudais rexistrados nos días de mostraxe na bacía.

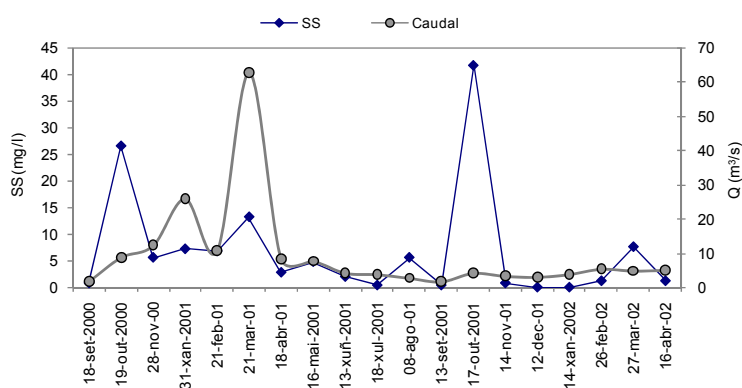


Figura 5-106. Evolución dos sólidos en suspensión e o caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.

Silicio

As concentracións de silicio nas augas recollidas na Ponte de Eguas oscilaron entre o máximo valor que se rexistrou no mes de abril de 2001 e que foron 7.62 mg/l e o mínimo que foi para o mes de agosto de 2001 no que non se detectou a presenza de este elemento.

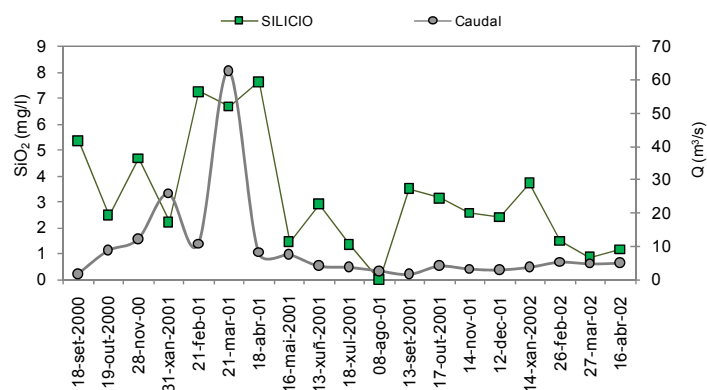


Figura 5-107. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.

Como se pode observar na figura 5-107, o comportamento o longo do ano das concentracións de silicio nas augas deste punto demostraxe presentou tamén unha variación importante entre unha e outra das mostraxes realizadas no período de observacións. As maiores diferencias foron entre os meses de xaneiro e febreiro do ano 2001, meses nos que existe un importante aumento das concentracións de silicio nas augas e entre o mes de abril e maio de 2001 nos que se produce unha diminución moi importante nestas concentracións.

Sodio, Potasio, Calcio e Magnesio

Unha vez máis os catións máis abundantes nas augas do Anllóns foron o sodio e o calcio. A evolución destes catións o longo das campañas realizadas pódese observar na seguinte figura.

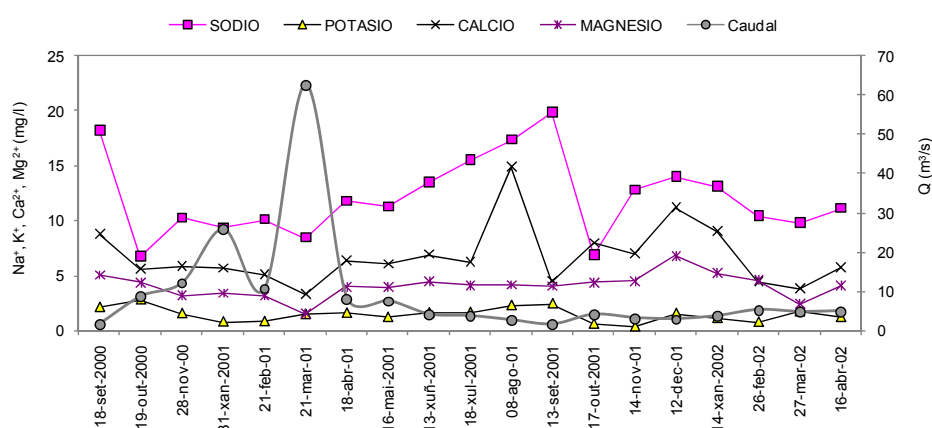


Figura 5-108. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.

As concentracións de sodio acadaron o seu máximo valor no mes de setembro do ano 2001, no que os valores chegaron a acadar os 19.88 mg/l, mentres que

o valor mínimo foi para o mes de outubro do ano 2000 con 6.75 mg/l. No caso do potasio as variacións na concentracións son de menor amplitude, sendo o máximo o valor acadado no mes de outubro de 2000 (2.8 mg/l) e o mínimo de 0.33 mg/l para o mes de novembro do ano 2001.

O calcio comportouse de forma moi similar á do sodio, existindo tamén dous picos de concentración, o de máxima concentración no mes de agosto do ano 2001, con 14.89 mg/l e o outro no mes de decembro do mesmo ano. O valor mínimo rexistrado polas concentracións de calcio neste punto de mostraxe foi de 3.28 mg/l para o mes de marzo do ano 2001.

No caso do magnesio, as concentracións variaron entre os 6.77 mg/l rexistrado no mes de decembro do ano 2001 e os 1.49 mg/l do mes de marzo do mesmo ano.

Cloruros, Sulfatos e Bicarbonatos

Os cloruros, unha vez máis mostraron un claro incremento o longo das campañas demostrando realizadas. O seu máximo valor foi para o mes de febreiro do ano 2002 con 61.19 mg/l e o mínimo foi para o mes de marzo do ano 2001 no que as concentracións de cloruros foron de 10.66 mg/l. Así mesmo, o longo das mostraxes realizadas (figura 5-109) notouse unha importante variabilidade nas concentracións de cloruros de unha a outra das campañas levadas a cabo.

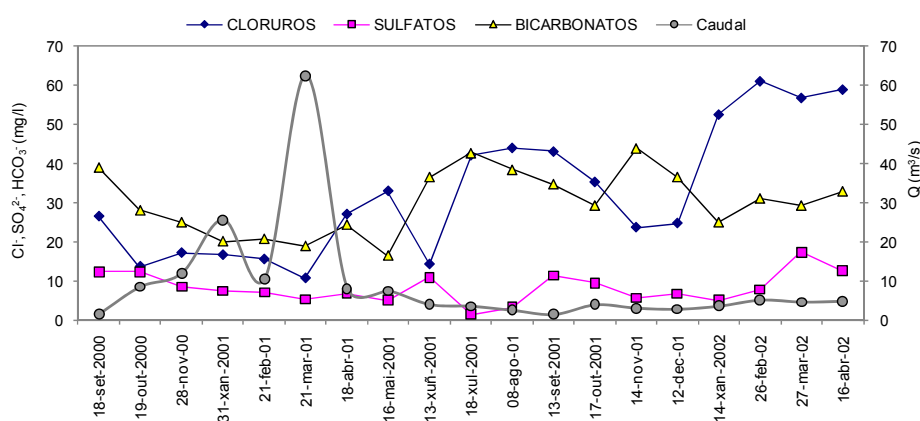


Figura 5-109. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 5 na bacía do río Anllóns.

No caso dos bicarbonatos a evolución foi moi similar pero moito máis homoxénea entre os meses de setembro do ano 2000 e abril do 2001, nos que se produce unha diminución das concentracións, sendo a partir deste mes de abril cando comeza un novo ascenso nas concentracións de bicarbonatos presentando un máximo no mes de novembro de 2001 con 43.92 mg/l. O mínimo valor para os bicarbonatos foi rexistrado no mes de maio do ano 2001 con 16.47 mg/l.

Para os sulfatos as concentracións foron inferiores ás dos outros dous aniões analizados. O valor máximo para o punto de mostraxe número 5 foi de 17.54 mg/l no mes de marzo de 2002 e o mínimo de 1.37 mg/l no mes de xullo do ano 2001.

Determinación de metais: Fe, Al, Cu, Cr, Pb, Zn, Mn, Cd, Hg

As máximas concentracións obtidas de ferro para o punto 5, nas mostraxes analizada, foron os 250 µg/l do mes de febreiro de 2002, sendo o valor mínimo os 6 µg/l de marzo de 2001.

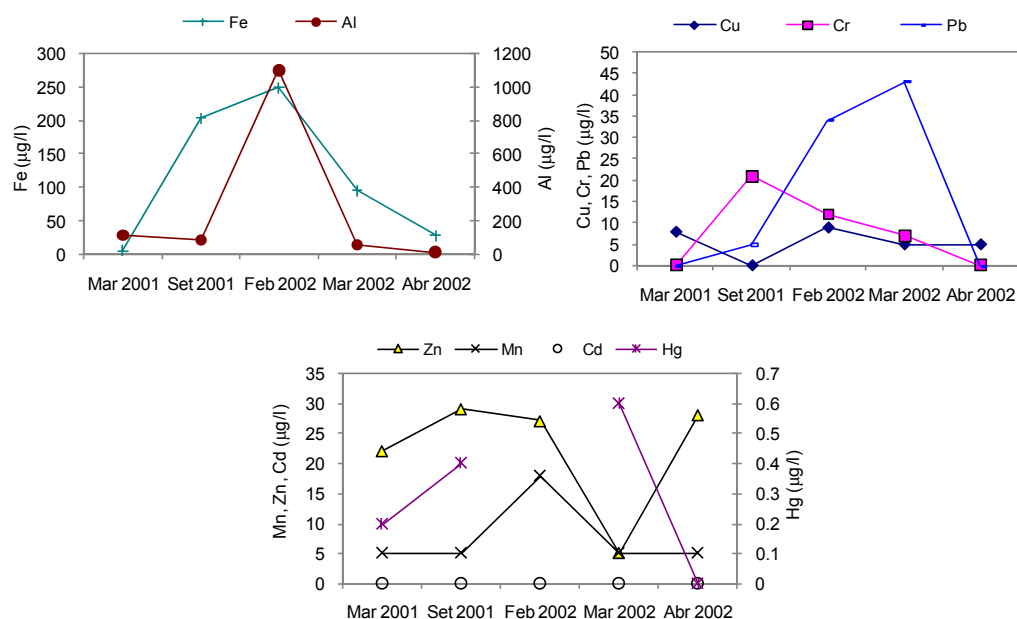


Figura 5-110. Concentracións de metais para o punto 5 de mostraxe na bacía do río Anllóns.

No caso do aluminio o máximo foi tamén para o mes de febreiro de 2002 con unha concentración de 1102 µg/l e o mínimo para abril do mesmo ano no que se rexistraron 15 µg/l.

Para o punto de mostraxe da Ponte de Eguas os valores máximos obtidos para o cobre foron 9 µg/l no mes de febreiro de 2001 e o mínimo foi a non detección de concentracións de cobre no mes de setembro de 2001. No caso do cromo o máximo foi para o mes de setembro de 2001 con 21 µg/l e nas campañas de marzo de 2001 e abril de 2002 non se detectou a súa presenza nas augas recollidas. O chumbo acadou concentracións maiores, sendo a do mes de marzo de 2002 de 43 µg/l e non detectándose, o igual que o cromo, para marzo de 2001 e abril de 2002.

No mes de setembro de 2001 acadouse tamén a máxima concentración de zinc nas augas recollidas no punto 5, que foi de 29 µg/l, mentres que o mínimo foi para o mes de marzo de 2002 con tan só 5 µg/l. O manganeso foi máximo para febreiro de 2002 con 18 µg/l e no resto das campañas analizadas as concentracións deste metal foron <5 µg/l. O cadmio non foi detectado nas augas deste punto de mostraxe, e o mercurio acadou un máximo no mes de marzo de 2002 no que se detectaron 0.6 µg/l nas augas recollidas, mentres que para o mes de abril de 2002 non se detectou a súa presenza.

5.2.1.1.6.- Punto 6: A Ponte Nova.

A Ponte Nova está localizada augas abaixo do núcleo de Carballo, pertencendo aínda ó Concello de Coristanco. Este punto de mostraxe, á diferenza que os analizados ata agora, non se atopa no leito principal do río Anllóns, senón que está localizado nun dos seus principais afluentes, o río de Rosende, concretamente xusto antes da súa unión co leito principal do Anllóns. Nesta zona a litoloxía está constituída por anfíbolitas, e o principal uso do solo son cultivos.

Parámetros de campo.

Na figura 5-111 amósase o comportamento dos parámetros fisicoquímicos determinados en campo cando se recolleron as mostras de auga no punto 6 da bacía do río Anllóns. Pódese observar a importante variación existente nos valores de temperatura de cada unha das mostraxes realizadas, así como a clara relación existente entre a Condutividade Eléctrica e a temperatura para cada unha das mostraxes. No caso do pH as variacións mensuais son apenas perceptibles, e para o osíxeno disolto pódese ver un aumento das súas concentracións nos meses de outono e inverno do ano hidrolóxico 2000/01 que posteriormente sufren unha nova diminución.

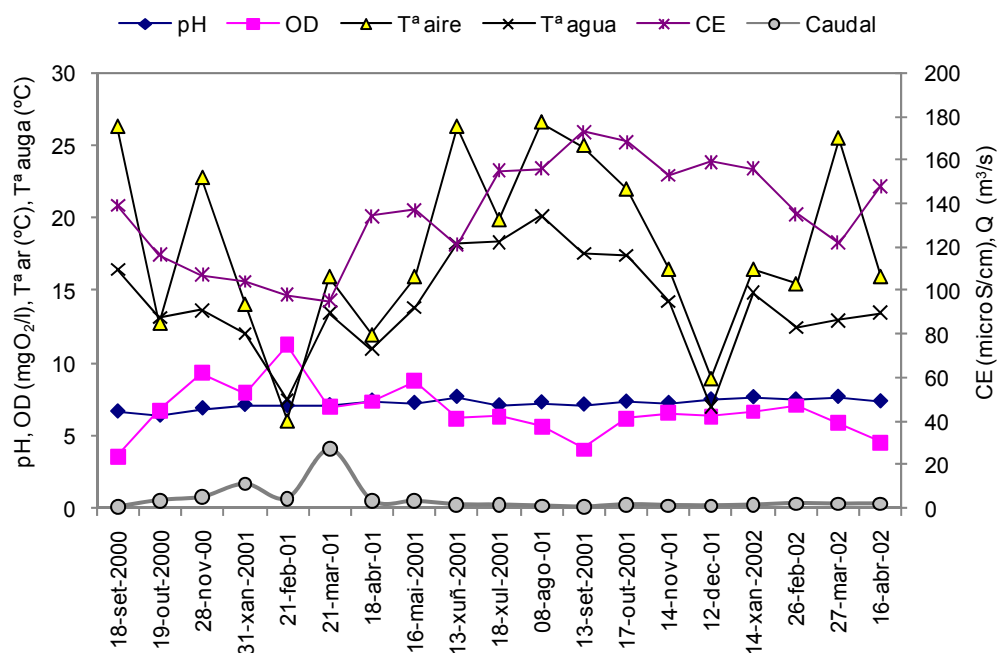


Figura 5-111. Evolución dos parámetros determinado en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacía do río Anllóns.

O máximo valor de temperatura do ar foi rexistrado no mes de agosto de 2001 con 26.6°C, sendo tamén o máximo valor de temperatura da auga o correspondente o mesmo mes con 20.1°C. Os valores mínimos foron os 6.1°C do mes de febreiro do 2001 no caso da temperatura do ar e os 7 °C da temperatura da auga rexistrados en decembro do mesmo ano. A Conductividade Eléctrica oscilou neste punto de mostraxe entre os 95 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e do mes de marzo de 2001 e os 173 $\mu\text{S}/\text{cm}$ do mes de setembro de 2001. Nestes tres últimos parámetros vese claramente un comportamento estacional, existindo unha clara diminución nos seus valores durante os meses de outono e inverno que se remonta a parires do mes de febreiro de 2001 e comeza de novo a diminuir a partir de setembro do mesmo ano.

Parámetros de laboratorio.

Formas de nitróxeno: NO_2^- , NO_3^- , NTK, NH_4^+

As concentracións de nitritos observadas no punto de mostraxe situado na Ponte Nova seguiron unha importante diminución dende a primeira campaña de mostraxe realizada en setembro do ano 2000 ata o mes de abril de 2001, no que comezaron a aumentar para acadar o seu valor máximo no mes de setembro dese mesmo ano, máximo tras o cal as concentracións decaen novamente (figura 5-112). O valor máximo foi rexistrado no mes de setembro do ano 2001 con unha concentración de 0.20 mg/l, mentres que o mínimo foi determinado pola ausencia de nitritos nas augas recollidas no mes de febreiro do 2001.

Os nitratos acadaron neste punto o seu valor máximo no mes de abril do ano 2002 con 8.97 mg/l, mentres que o mínimo foi para o mes de setembro do ano 2000 no que tan só rexistraron concentracións de nitratos de 0.89 mg/l.

As concentracións de NTK e amonio foron moi variables o longo das campañas de mostraxe levadas a cabo. O máximo valor acadado polas concentracións de NTK foi de 27.8 mg/l no mes de setembro do ano 2001 e o seu valor mínimo foi no mes de marzo do mesmo ano no que se detectaron 0.17 mg/l de NTK nas augas.

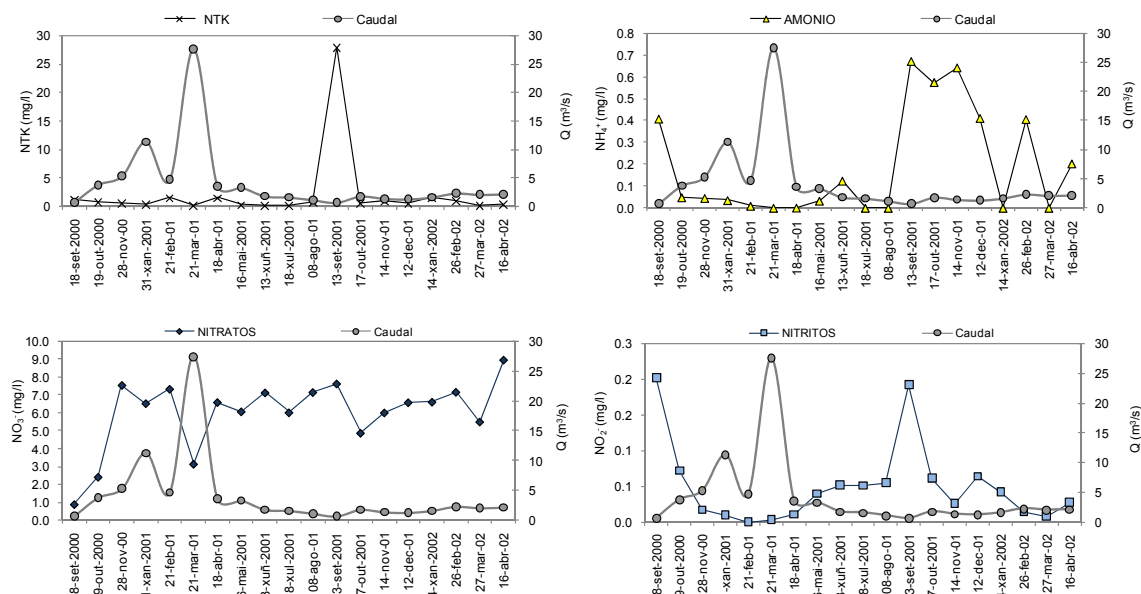


Figura 5-112. Evolución das formas e nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacía do río Anllóns.

Para o caso do amonio tamén existiu unha importante variabilidade, o máximo valor de concentración foi rexistrado tamén no mes de setembro do ano 2000 con 0.67 mg/l e o mínimo deuse en varias das campañas de mostraxe nas que non se detectou presenza de amonio nas augas do punto 6 de mostraxe.

Demanda Química de Osíxeno (DQO) e Carbono Orgánico Total (TOC)

Como se pode observar na figura 5-113, a evolución da demanda química de osíxeno nas mostras de augas recollidas no punto de mostraxe da Ponte Nova presentou numerosas oscilacións o longo do período de observacións. O máximo valor de DQO foi para o mes de novembro de 2001 cun valor de 105.78 mg/l, mentres que o valor mínimo foi para varias das campañas realizadas nas que non houbo demanda química de osíxeno nas mostras analizadas.

Para as concentracións de TOC no punto 6 tamén existiron variacións importantes de unha a outra mostraxe, pero unha vez máis seguindo o patrón evolutivo que se observou en todos os puntos demostraxe.

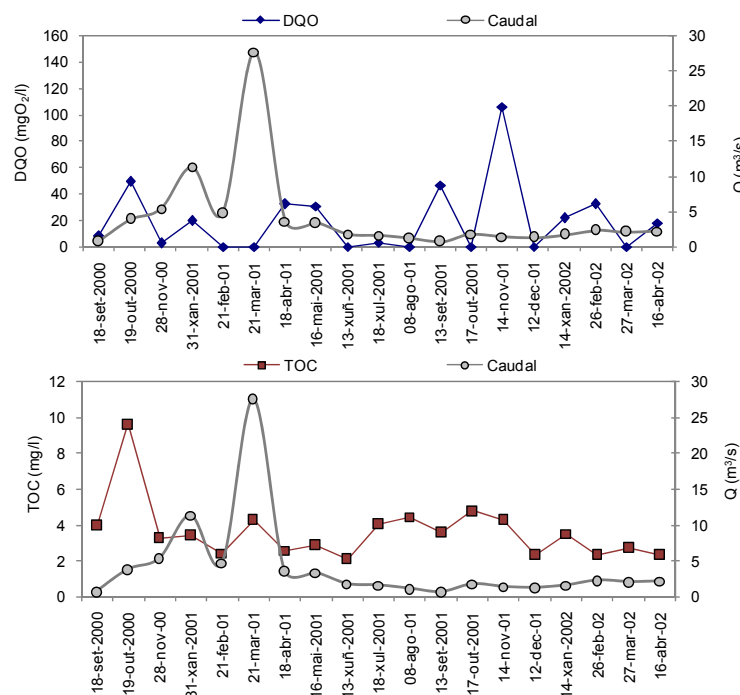


Figura 5-113. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacia do río Anllóns.

A máxima concentración de TOC foi no mes de outubro do ano 2000 con 9.62 mg/l, mentres que o mínimo foi para o mes de xuño de 2001 no que se rexistraron concentracións de TOC de 2.11 mg/l.

Fósforo total e soluble

As máximas concentracións de fósforo neste punto de mostraxe foron rexistradas no mes de setembro de 2000, para o fósforo total este máximo foi de 1.95 mg/l mentres que no caso do fósforo soluble as concentracións máximas foron de 1.23 mg/l. O resto das mostraxes as concentracións de ambos parámetros foron moi inferiores existindo un pequeno aumento nos meses de estiaxe do ano 2001 e posteriormente no mes de abril de 2002.

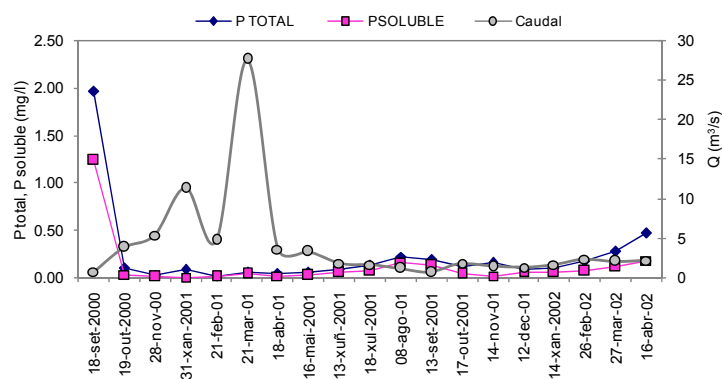


Figura 5-114. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacía do río Anllóns.

Os mínimos valores de fósforo total foron no mes de febreiro de 2001 con unha concentración de 0.01 mg/l e no caso do fósforo soluble as mínimas concentracións foron no mes de xaneiro do 2001, mes no que non se detectou fósforo soluble nas augas da Ponte Nova.

Sólidos en suspensión

As máximas concentracións de sólidos en suspensión no punto de mostraxe número 6 foron para o mes de outubro do ano 2000 con un valor de 29 mg/l. O resto das mostraxes as concentracións de materiais en suspensión foron moi inferiores, sendo o valor mínimo rexistrado nos meses de agosto, setembro e decembro do ano 2001 nos que non existiu presenza de materiais en suspensión nas augas do punto de mostraxe da Ponte Nova (figura 5-115).

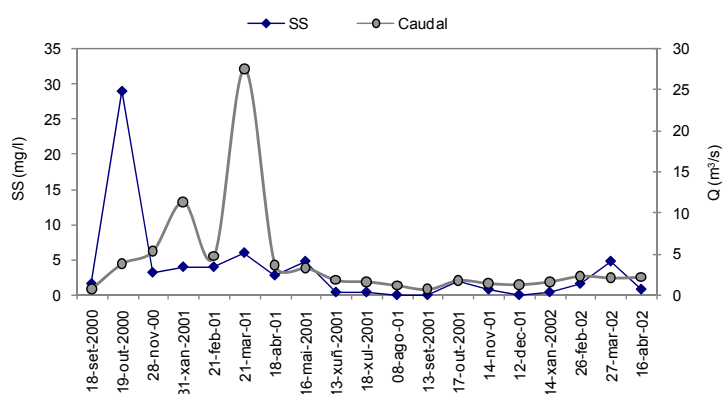


Figura 5-115. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacía do río Anllóns.

Silicio

O comportamento das concentracións de silicio nas augas do punto de mostraxe da Ponte Nova (figura 5-116), a pesar de non estar situado no leito principal do río seguiron tamén un comportamento moi similar o do resto dos puntos de mostraxe. Unha vez máis a variabilidade entre as campañas realizadas foi importante, dándose as maiores diferencias entre os meses de xaneiro e febreiro do ano 2001 en entre o de abril e maio do mesmo ano. O máximo valor foi rexistrado no mes de marzo do ano 2001 con 7.66 mg/l e o mínimo foi para o mes de agosto de 2001 no que non se detectou silicio nas augas recollidas no punto 6.

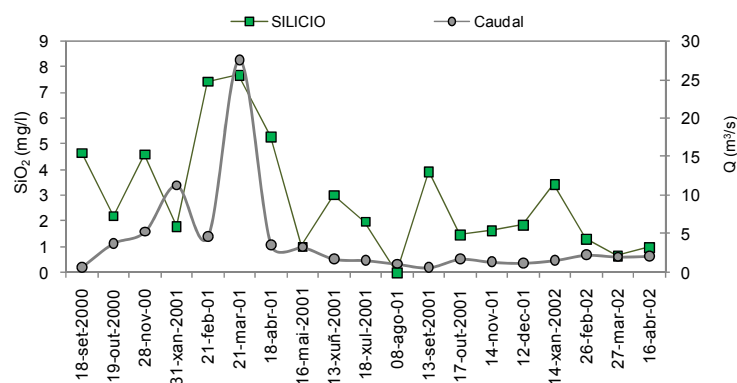


Figura 5-116. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacía do río Anllóns.

Sodio, Potasio, Calcio e Magnesio

O igual que no resto dos puntos analizados as concentracións máis altas corresponden o sodio e o calcio. No caso do sodio o máximo valor de concentración foi para o mes de setembro do ano 2000 (25 mg/l) para despois diminuír e acadar un segundo máximo no mes de maio de 2001. A súa concentración máis baixa foi para o mes de outubro do ano 2000 no que as concentracións caeron a un valor de 3.50 mg/l.

O potasio rexistrou o seu máximo valor de concentración no mes de setembro do ano 2001 con un valor de 4 mg/l, sendo o mínimo para o mes de novembro do mesmo ano no que somente se rexistraron 0.13 mg/l de potasio na auga recollida.

O calcio seguiu un patrón de comportamento similar o dos demais puntos de mostraxe, as súas concentracións oscilaron entre os 12.11 mg/l rexistrados no mes de agosto do ano 2001 e os 1.99 mg/l do mes de febreiro do ano 2002. Observouse unha importante diminución das concentracións para o mes de

marzo do 2001 e un segundo pico de concentración no mes de decembro de 2001. Para o magnesio as concentracións estiveron comprendidas no rango de 5.82 mg/l, rexistrados en decembro do ano 2001 e os 1.32 mg/l do mes de marzo de 2001.

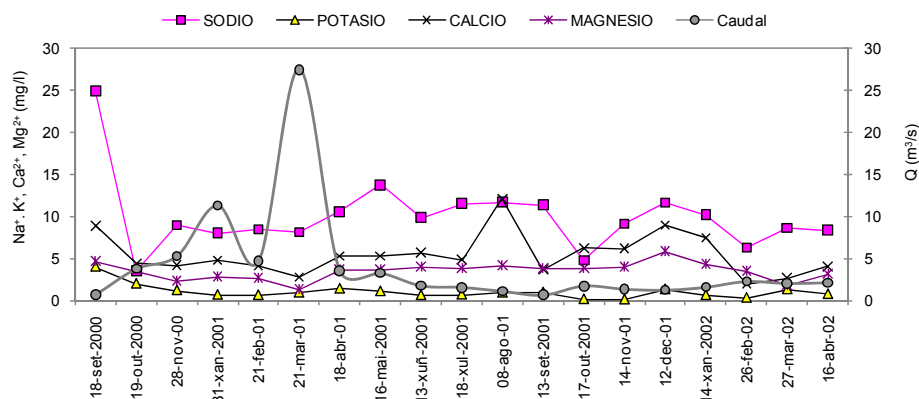


Figura 5-117. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacía do río Anllóns.

Cloruros, Sulfatos e Bicarbonatos

As concentracións de cloruros, e bicarbonatos para o punto 6 presentaron numerosas oscilacións o longo das campañas de mostraxe realizadas. Na seguinte figura pódense observar as variacións que tiveron estas concentracións así como as concentracións de sulfatos nas augas do punto de mostraxe número 6.

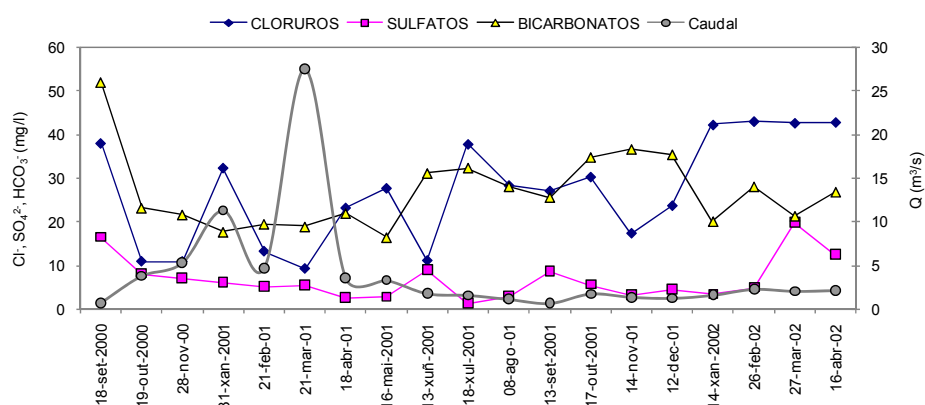


Figura 5-118. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 6 na bacía do río Anllóns.

O máximo valor de concentración rexistrado neste punto para os cloruros foi no mes de de febreiro do ano 2002 no que as cancelacións acadaron o valor de 42.96 mg/l, mentres que o valor mínimo foi rexistrado no mes de marzo do ano 2001 con 9.34 mg/l.

Para os bicarbonatos o máximo valor foi no mes de setembro do ano 2000 con 51.85 mg/l, valor tras o cal se produciu unha diminución das concentracións de bicarbonatos das augas do punto 6 que chegou ata o mes de maio de 2001 no que comezaron a aumentar de novo para todo o período de estiaxe dese ano e incluso nos meses invernales para diminuír novamente a partir de decembro do 2001.

Para os sulfatos o máximo valor foi tamén rexistrado no mes de marzo do ano 2002 con un valor de 19.83 mg/l e o mínimo foi no mes de xullo do 2001 con 1.29 mg/l. Na evolución dos sulfatos obsérvase unha diminución das concentracións entre a primeira das mostraxes realizadas e o mes de maio de 2001, acadando posteriormente dous picos de concentración, un no mes de xuño de 2001 e o seguinte no mes de setembro do mesmo ano pero que non superaron as concentracións de marzo do ano 2002.

Determinación de metais: Fe, Al, Cu, Cr, Pb, Zn, Mn, Cd, Hg

O máximo valor obtido neste punto para as concentracións de ferro foi de 333 µg/l no mes de marzo do ano 2001, mentres que para setembro do mesmo ano non se detectou a súa presenza nas augas recollidas na Ponte Nova. As máximas concentracións de aluminio neste punto de mostraxe foron para o mes de febreiro de 2002 no que se rexistraron valores de 580 µg/l. O valor mínimo nas campañas analizadas foi no mes de marzo de 2002 con 54 µg/l.

As concentracións de cobre e cromo máis elevadas foron as determinadas na campaña de mostraxe de marzo do 2001, na que se obtiveron 12 µg/l de cobre e 17 µg/l de cromo. Para o resto das campañas as concentracións de cobre foron <5 µg/l e non se detectou cromo nas realizadas en setembro de 2001 e abril de 2002. Para o chumbo o máximo valor foi o de febreiro de 2002 con 48 µg/l e non se detectou a súa presenza nas campañas de marzo de 2001 e abril de 2002.

Na figura 5-119 pódense observar os resultados obtidos nas campañas de mostraxe analizadas para os metais.

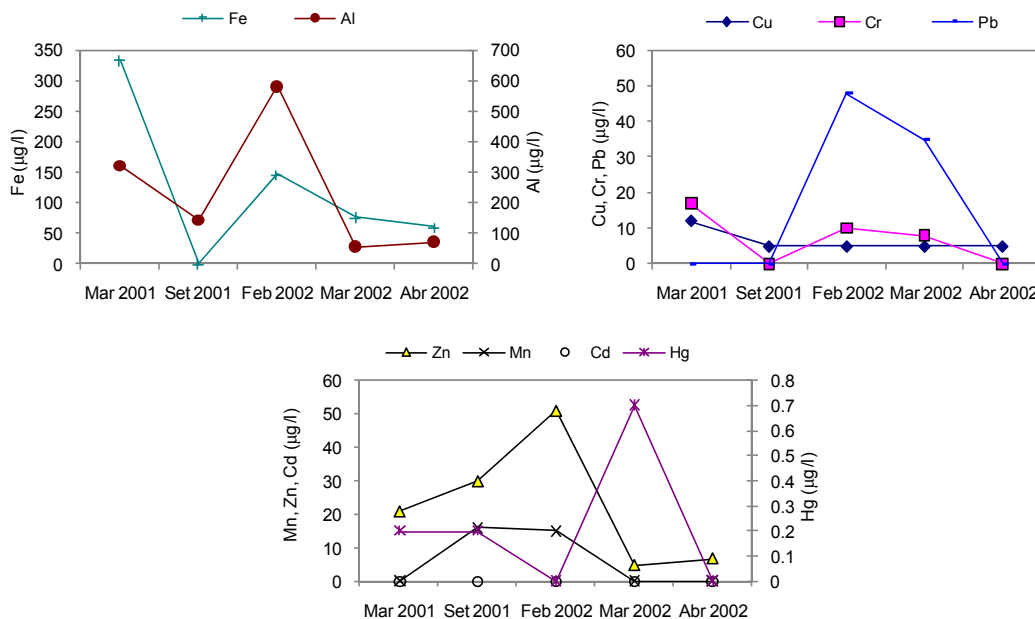


Figura 5-119. Concentracións de metais para o punto 6 de mostraxe na bacía do río Anllóns.

No mes de febreiro de 2002 foi tamén o máximo valor de concentracións obtido para o zinc, do que se detectaron 51 µg/l. Para o manganeso o máximo foi no mes de setembro de 2001 con 16 µg/l e no caso do mercurio o máximo foron os 0.7 µg/l do mes de marzo de 2002, mes no que non se detectaron concentracións de manganeso e as de zinc foron de 5 µg/l. No mes de abril de 2002 tampouco se detectaron concentracións de mercurio neste punto de mostraxe. Tampouco no punto de mostraxe número 6 se detectou presenza de cadmio.

5.2.1.1.7.- Punto 7: Estación de Carballo.

O punto 7 de mostraxe está situado no cauce principal do río Anllóns, concretamente no Concello de Carballo e augas abaixo do núcleo urbano co mesmo nome. Augas arriba deste punto de mostraxe cabe citar a existencia da EDAR de Carballo e tamén dunha importante industria conserveira. A litoloxía predominante da zona son anfíbolitas e o principal uso que se lle dá os terreos localizados pola zona de mostraxe é de cultivos e matorral boscoso en algunhas zonas.

Parámetros de campo.

Unha vez máis os valores de pH para este punto de mostraxe mostraron unha homoxeneidade relativamente alta o longo das mostraxes realizadas. O seu máximo valor foi no mes de 7.66 no mes de marzo do ano 2002 e o mínimo foi rexistrado no mes de outubro do 2000 con 6.31 unidades de pH. No caso do osíxeno disolto observáronse incrementos, o igual que para os outros puntos, nos meses invernales do ano 2000/01. O máximo valor foi de 9.5 mgO₂/l no mes de novembro do ano 2000, mentres que o mínimo foi para o mes de setembro de 2001 no que as concentracións de osíxeno nas augas do punto 7 foron tan só de 3.1 mgO₂/l.

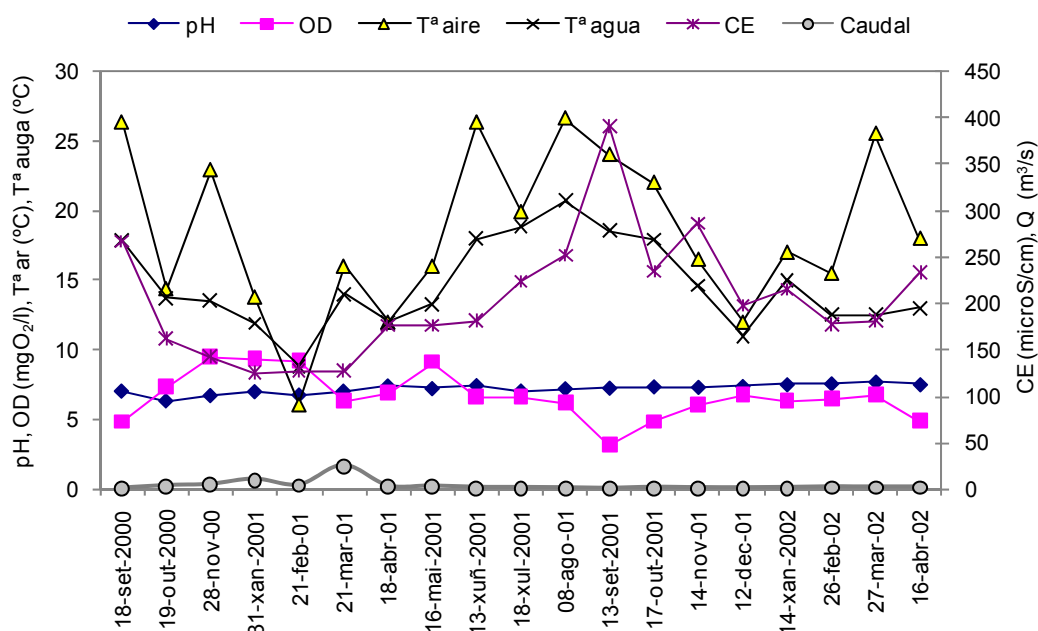


Figura 5-120. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacia do río Anllóns.

A Conductividade Eléctrica neste punto de mostraxe oscilou entre os 125 $\mu\text{S}/\text{cm}$ do mes de xaneiro de 2001 e os 392 $\mu\text{S}/\text{cm}$ de setembro de 2001. A partir da primeira campaña realizada obsérvase unha diminución da CE que comeza a aumentar a partir do mes de marzo de 2001 e que comeza novamente a diminuír a partir de setembro de 2001.

Unha evolución similar á da CE é a que presentan as temperaturas, o máximo valor de temperatura do ar neste punto de mostraxe foi no mes de agosto do ano 2001 con 26.6°C, mentres que o mínimo foi para o mes de febreiro de 2001 con tan só 6.1°C. Nos mesmos meses se acadaron os valores máximos e mínimos de temperatura da auga neste punto de mostraxe que foron respectivamente 20.7°C e 8.8°C.

Parámetros de laboratorio.

Formas de nitróxeno: NO_2^- , NO_3^- , NTK, NH_4^+

As concentracións de nitritos seguiron, unha vez máis, o mesmo patrón de comportamento o longo das mostraxes levadas a cabo. As concentracións comezan con unha diminución importante nos meses de outono e inverno do ano hidrolóxico 2000/01 que posteriormente a partir do mes marzo de 2001 comezan a aumentar ata acadar o seu valor máximo nos meses de estiaxe dese mesmo ano, existindo nesta ocasión dous picos importantes, o primeiro no mes de xuño con un valor de 0.08 mg/l e o segundo, o de maior importancia no mes de setembro con 0.20 mg/l. O valor mínimo rexistrado para este parámetro no punto 7 foi para o mes de febreiro do ano 2001 no que non se detectaron nitritos na auga analizada.

Os nitratos tamén se comportaron de forma similar á dos demais puntos, existindo un máximo no mes de abril do ano 2002 de 16.17 mg/l e un mínimo de 0.27 mg/l para o mes de setembro do ano 2000.

A evolución das formas de nitróxeno no punto 7 é a que se amosa na seguinte figura.

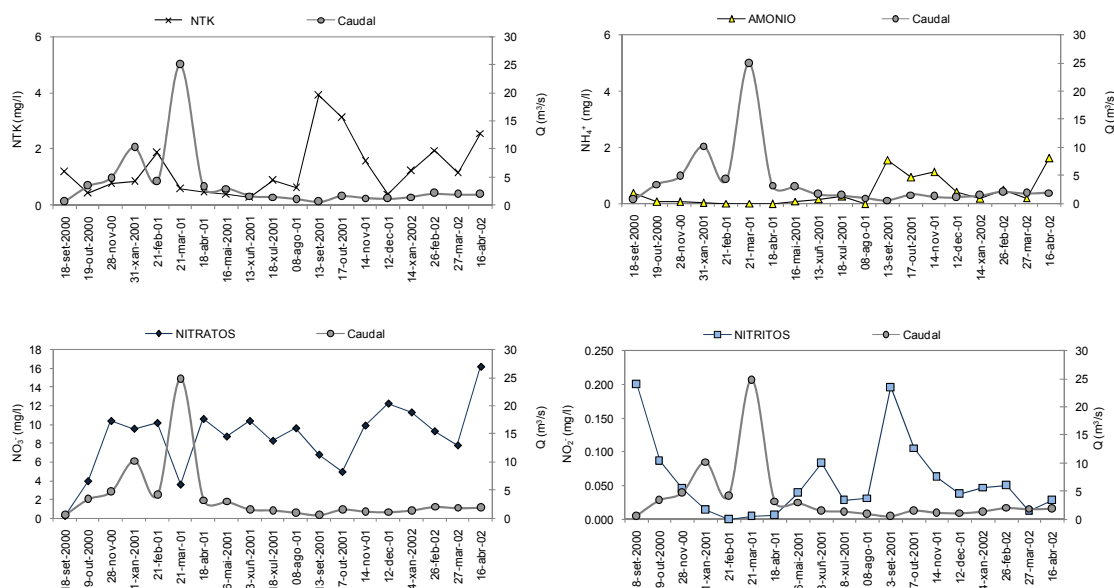


Figura 5-121. Evolución das formas de nitróxeno a longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacía do río Anllóns.

As concentracións de NTK e amonio tiveron tamén importantes oscilacións, principalmente as de NTK, que presentaron tres picos importantes, un no mes de febreiro de 2001 con 1.86 mg/l e o seguinte, o de maior entidade, no mes de setembro de 2001 con 3.91 mg/l, e o terceiro no mes de abril do ano 2002 con 2.56 mg/l. Para as concentracións de amonio tamén se poden observar importantes picos de concentracións centrados nos meses de estiaxe do ano 2001, concretamente no mes de setembro dese ano, con un valor de 1.55 mg/l e posteriormente no mes de abril de 2002 con 1.62 mg/l.

Demanda Química de Osíxeno (DQO) e Carbono Orgánico Total (TOC)

A demanda química de osíxeno no punto 7, o primeiro situado augas abaixo do núcleo de Carballo, presentou catro importantes picos. O primeiro deles no mes de abril do ano 2001, o seguinte e de moita maior importancia no mes de outubro de 2001, e cuxo aumento da demanda de osíxeno comezouse a notar xa no mes de setembro de ese ano, no que se acadaron valores de ata 316.65 mgO₂/l, o terceiro no mes de febreiro de 2002 e o cuarto no mes de abril do mesmo ano. O valor mínimo rexistrado foi por non atopar consumo de osíxeno e douse en 6 das campañas de mostraxe realizadas.

En canto o TOC, pódese observar que a evolución neste punto foi moi similar á seguida nos demais puntos de mostraxe, existindo un valor máximo de 10.65 mg/l no mes de outubro do ano 2000 e un mínimo no que se detectou unha

concentración de 1.41 mg/l de carbono orgánico soluble e que se dou no mes de decembro do ano 2001.

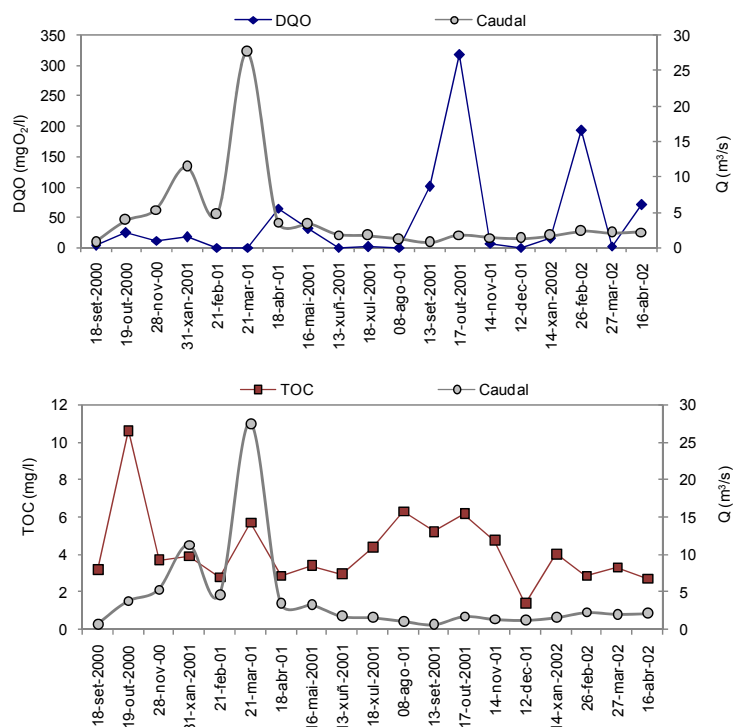


Figura 5-122. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacía do río Anllóns.

Fósforo total e soluble

As formas de fósforo foron os parámetros que caracterizaron o punto de mostraxe número sete, xa que foi neste punto no que acadaron os máximos valores de concentración de todas as mostraxes realizadas na bacía do río Anllóns. Na figura 5-123 amósanse as concentracións rexistradas para cada unha das campañas de mostraxe neste punto.

Pódense observar unhas concentracións máis ou menos estables de fósforo o longo das primeiras mostraxes realizadas e que a partir do mes de abril do ano 2001 comezan a aumentar para acadar un primeiro pico importante no mes de setembro de 2001, tanto para o fósforo total como para o soluble, e cuxas concentracións acadaron os valores de 2.28 mg/l e 1.36 mg/l respectivamente. O seguinte pico importante foi no mes de abril de 2002 con 2.73 mg/l de fósforo total e 1.04 mg/l de fósforo soluble.

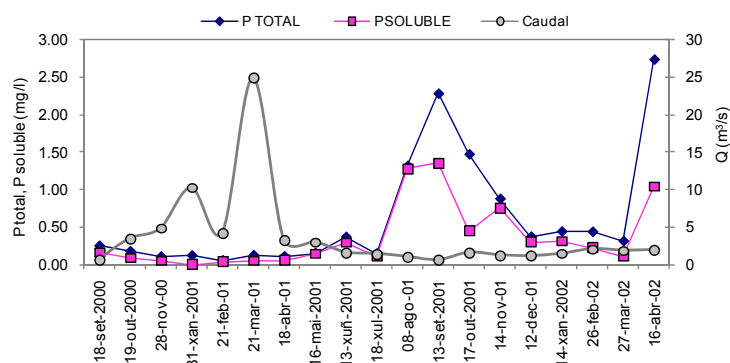


Figura 5-123. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacía do río Anllóns.

Sólidos en suspensión

As variacións dos sólidos en suspensión neste punto de mostraxe evidenciaron a existencia de catro picos considerables. O primeiro deles foi no mes de outubro do ano 2000, no que se acadou o máximo valor de materiais en suspensión para este punto que foi de 33.5 mg/l. Os tres seguintes incrementos da materia en suspensión foron nos meses de marzo de 2001 e agosto do mesmo ano, e posteriormente no mes de abril do ano 2002.

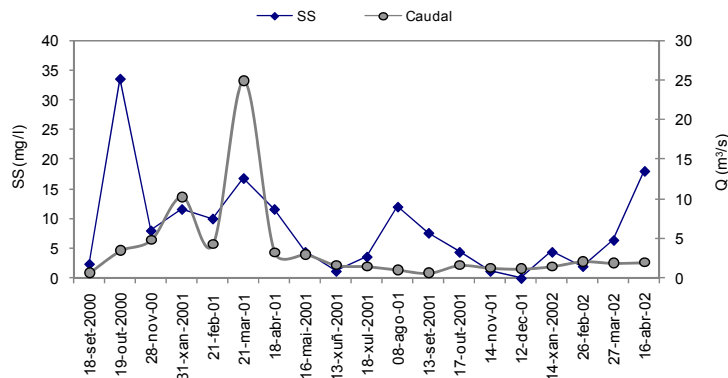


Figura 5-124. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacía do río Anllóns.

O mínimo valor de materiais en suspensión foi para o mes de decembro do ano 2001 no que non se detectou presenza de sólidos en suspensión nas augas recollidas no punto 7 de mostraxe.

Silicio

As principais concentracións de silicio neste punto de mostraxe foron novamente rexistradas nos meses de febreiro, marzo e abril de 2001, e o

patron de comportamento deste elemento o longo de todos os puntos seleccionados na bacía do Anllóns foi moi similar.

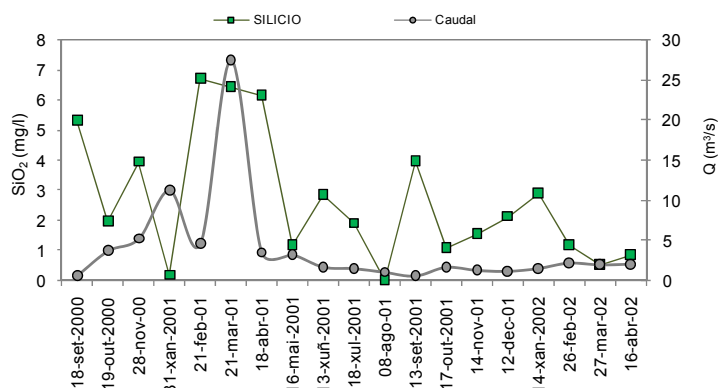


Figura 5-125. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacía do río Anllóns.

O valor máximo foron os 6.73 mg/l do mes de febreiro de 2001, seguido dos 6.16 mg/l do mes de abril do mesmo ano, sendo o valor mínimo o rexistrado no mes de agosto de 2001 con tan só 0.04 mg/l de silicio nas augas recollidas.

Sodio, Potasio, Calcio e Magnesio

As concentracións de sodio e potasio no punto de mostraxe número sete foron tamén as máis elevadas das rexistradas en todos os puntos analizados o longo do período de observacións.

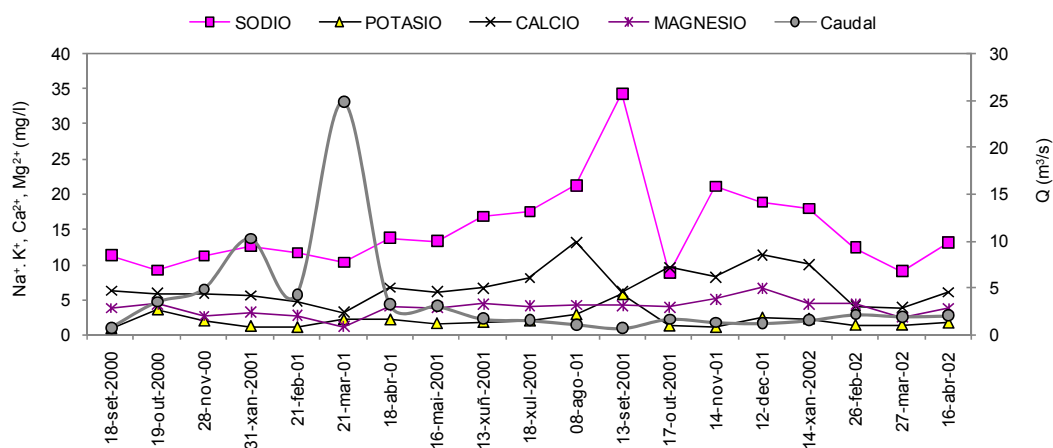


Figura 5-126. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacía do río Anllóns.

O sodio oscilou desde os 34.35 mg/l do mes de setembro do 2001 ata o mínimo rexistrado no mes de outubro de 2001 de 8.66 mg/l. Na súa evolución observouse un incremento desde as primeiras campañas de mostraxe que

acadou o seu máximo e comezou posteriormente a diminuir ata o mes de abril de 2002 no que comezou de novo o seu ascenso.

As concentracións de potasio foron tamén máximas no mes de setembro de 2001 con 5.77 mg/l, mentres que o seu valor mínimo foi no mes de setembro do ano 2000, no que non sobrepasaron o valor de 0.9 mg/l.

Para o calcio o máximo valor foi acadado no mes de agosto do 2001 con 18.15 mg/l e o mínimo foi no mes de marzo do mesmo ano con 3.05 mg/l.

No caso do magnesio as máximas concentracións foron acadadas no mes de decembro do 2001 mentres que o mínimo foi para o mes de marzo do mesmo ano no que se rexistrou unha concentración de 1.09 mg/l.

Cloruros, Sulfatos e Bicarbonatos

Unha vez máis, os cloruros experimentaron un crecemento desde as primeiras campañas realizadas, así vemos que, como amosa a seguinte figura, se acadou un primeiro pico de concentración no mes de maio de 2001 con 37.75 mg/l e un segundo pico, de maior entidade no mes de setembro de 2001 no que se acadou o máximo valor rexistrado neste punto de mostraxe que foron 76.7 mg/l. O valor máis baixo das concentracións de cloruros no punto número sete foron 12.74 mg/l do mes de marzo do ano 2001.

Os bicarbonatos, foron tamén neste punto, onde acadaron as máximas concentracións de todos os puntos analizados. Foi no mes de setembro de 2001 cando se acadou este máximo valor que foi de 59.78 mg/l, non baixando as concentracións deste anión de 20.13 mg/l rexistrados no mes de maio do 2001.

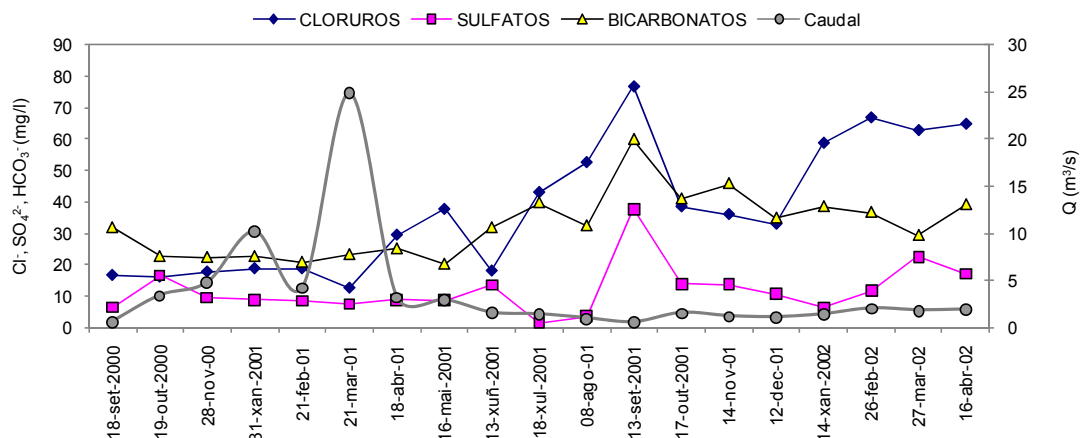


Figura 5-127. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 7 na bacia do río Anllóns.

As concentracións de sulfatos rexistraron o seu mínimo valor no mes de xullo de 2001 con 1.57 mg/l, mentres que o seu valor máximo foi tamén no mes de setembro do ano 2001 no que chegaron ó valor de 37.94 mg/l.

Determinación de metais: Fe, Al, Cu, Cr, Pb, Zn, Mn, Cd, Hg

Neste punto de mostraxe as máximas concentracións de ferro foron as rexistradas na campaña de mostraxe do mes de marzo do 2001 con 318 $\mu\text{g/l}$ mentres que no mes de setembro de 2001 non se detectou a súa presenza nas augas recollidas. Os valores máximos de aluminio obtidos foron da mesma orde que os de ferro, con 378 $\mu\text{g/l}$ para febreiro de 2002, mentres que os mínimos foron de 13 $\mu\text{g/l}$ en abril do mesmo ano.

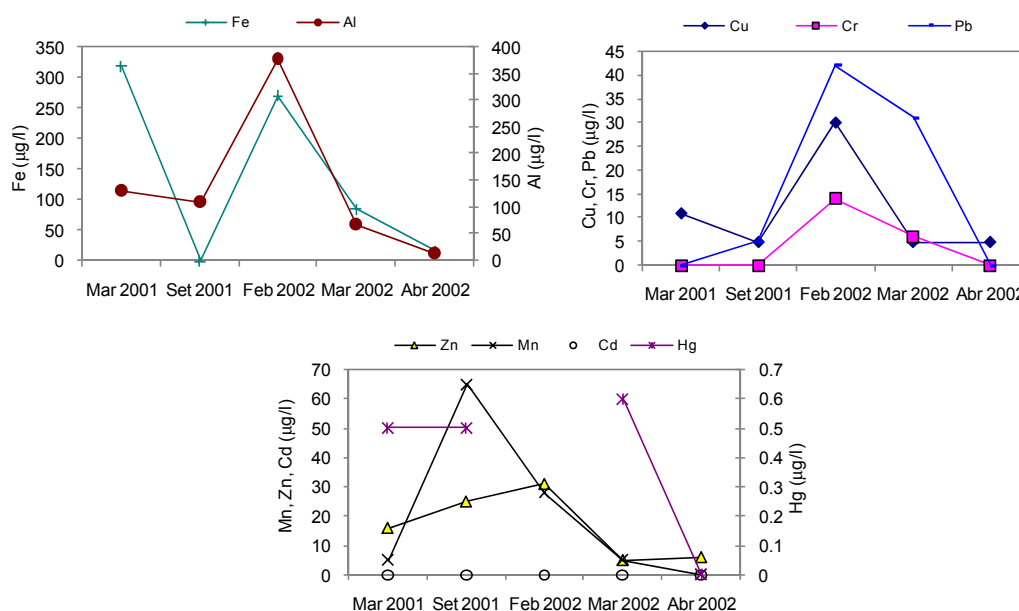


Figura 5-128. Concentracións de metais para o punto 7 de mostraxe na bacía do río Anllóns.

As concentracións de cobre nas campañas analizadas foron máximas na campaña do mes de febreiro de 2002 con 30 $\mu\text{g/l}$ e para o resto das campañas agás a de marzo de 2002 na que se rexistraron 5 $\mu\text{g/l}$, non se detectou a presenza deste metal. Para o cromo o máximo valor foi tamén no mes de febreiro de 2002 con 14 $\mu\text{g/l}$ mentres que o mínimo valor obtido neste punto de mostraxe foi a non detección de cromo nas demais mostraxes, agás na realizada no mes de marzo de 2002 na que re rexistraron 6 $\mu\text{g/l}$.

Os máximos niveis detectados de zinc para as augas da sección de control número sete foron para o mes de febreiro de 2002 con unha concentración de 31 µg/l, sendo o valor mínimo atopado <5 µg/l.

O manganeso foi máximo na campaña de setembro de 2001 con 65 µg/l e non se detectou a súa presenza na de abril do ano 2002. Unha vez máis, o cadmio non se detectou nas augas deste punto de mostraxe e o mercurio presentou un valor máximo de 0.6 µg/l no mes de marzo de 2002 e non foi detectado para o mes de abril do mesmo ano.

5.2.1.1.8.- Punto 8: A Ponte do Queo.

O punto de mostraxe número 8 localízase tamén no Concello de Carballo, nesta ocasión augas arriba do núcleo urbano e moi cerca da planta potabilizadora que abastece de auga á poboación. O lugar é coñecido como a Ponte do Queo e está moi cerca da aldea de Verdillo. A litoloxía da zona está formada por xistos e o uso predominante son os cultivos.

Parámetros de campo.

O pH neste punto tamén presentou certa homoxeneidade o longo das mostraxes levadas a cabo, así os seus valores oscilaron entre 6.29 para o mes de outubro do ano 2000 e 7.63 en xaneiro de 2002. A seguinte figura mostra a evolución destes parámetros.

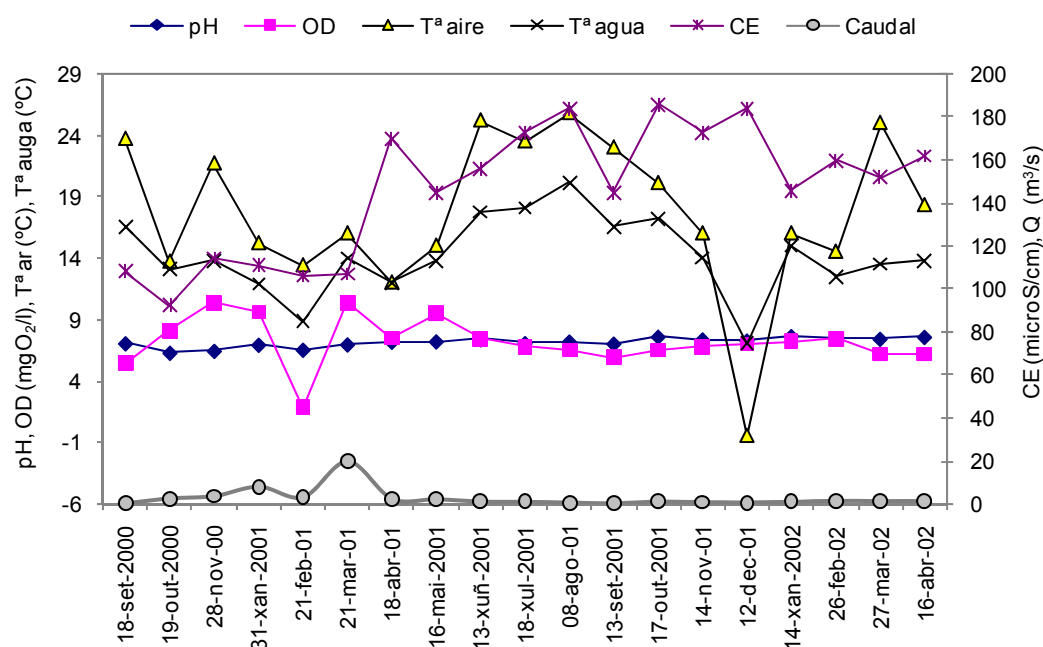


Figura 5-129. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 8 na bacía do río Anllóns.

As concentracións de osíxeno foron tamen superiores nos meses de outono do ano 2000, o máximo valor foi para o mes de novembro e marzo de 2001 nos que a concentración de osíxeno disolto na auga foi de 10.4 mgO₂/l. O mínimo rexistrouse no mes de febreiro do mesmo ano con 1.8 mgO₂/l.

As temperaturas rexistradas presentaron tamén neste punto de mostraxe similitudes á Conductividade Eléctrica, así os seu valores máis elevados na

temperatura foron para os meses de verán do ano 2001, foi no mes de agosto cando se acadaron os máximos que foron, para a temperatura do ar de 25.8°C e para a temperatura da auga de 20.2°C. En canto ós mínimos foron tamén rexistrado no mesmo mes que foi decembro de 2001 con uns valores de -0.5°C para a temperatura do ar e 7°C para a da auga.

A Conductividade Eléctrica oscilou entre os valores de 92.4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ do mes de outubro do ano 2000 e os 186 $\mu\text{S}/\text{cm}$ do mesmo mes do ano 2001. Na súa evolución pódese ver claramente unha diminución da conductividade nos meses invernales e un aumento da mesma nos meses de primavera e verán.

Parámetros de laboratorio.

Formas de nitróxeno: NO_2^- , NO_3^- , NTK, NH_4^+

A máxima concentración de nitritos no punto de mostraxe da Ponte do Queo foi no mes de setembro de 2000, no que se rexistraron valores de 0.18 mg/l. A partir desa campaña as concentracións diminuíron notablemente, sendo o mínimo valor a ausencia de nitritos na auga da mostraxe realizada no mes de febreiro do 2001. A partir dese mes as concentracións comezaron novamente a aumentar para acadar un segundo máximo no mes de outubro do ano 2001 con 0.08mg/l.

No caso dos nitratos a máxima concentración foi para o mes de abril do 2002, mes no que se rexistraron uns valores de 12.42 mg/l. A evolución das concentracións de nitratos foi moi similar a dos demais puntos analizados, sendo o seu mínimo valor os 0.94 mg/l do mes de setembro do 2000.

O NTK e o amoni, presentaron tamén importantes variacións o longo das mostraxes realizadas. No caso do NTK esas variacións foron o longo de todo o período de observacións, mentres que para o amonio as maiores oscilacións comezaron a partires do mes de xuño do ano 2001.

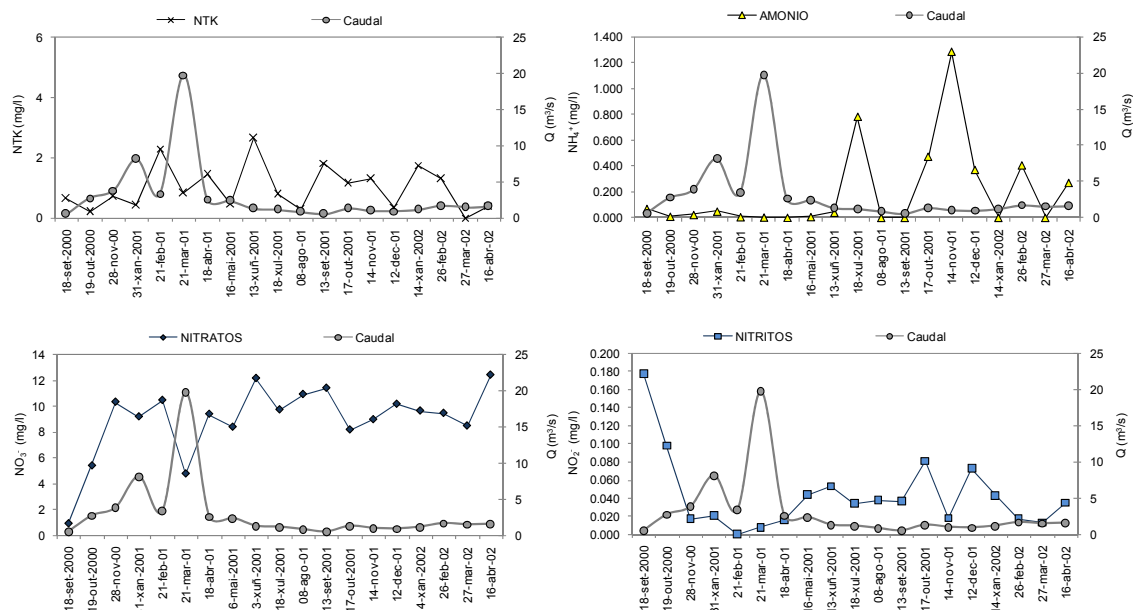


Figura 5-130. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 8 na bacía do río Anllóns.

O máximo valor de NTK neste punto de mostraxe foi para o mes de xuño do 2001 con 2.63 mg/l e o mínimo para o mes de marzo de 2002 no que non se detectou NTK nas augas deste punto. No caso do amonio o mínimo, é dicir a ausencia de amonio nas augas deuse en varias das mostraxes, mentres que o máximo valor acadado neste punto foi para o mes de novembro do 2001 con 1.28 mg/l, e como se pode observar na figura 5-130 existiron 3 picos de amonio durante as mostraxes realizadas.

Demanda Química de Osíxeno (DQO) e Carbono Orgánico Total (TOC)

A demanda química de osíxeno foi moi variable dentro do período de observacións, desde campañas nas que non existía demanda química de osíxeno ata valores máximos de 119.9 mgO₂/l no mes de setembro de 2001 ou 104.7 mgO₂/l no mes de outubro do 2000.

Para o TOC o máximo valor foi para o mes de outubro do ano 2000, no que se acadaron unhas concentracións de carbono orgánico soluble de 13.64 mg/l, mentres que o mínimo valor foi para o mes de decembro de 2001 no que o carbono foi de 1.49 mg/l.

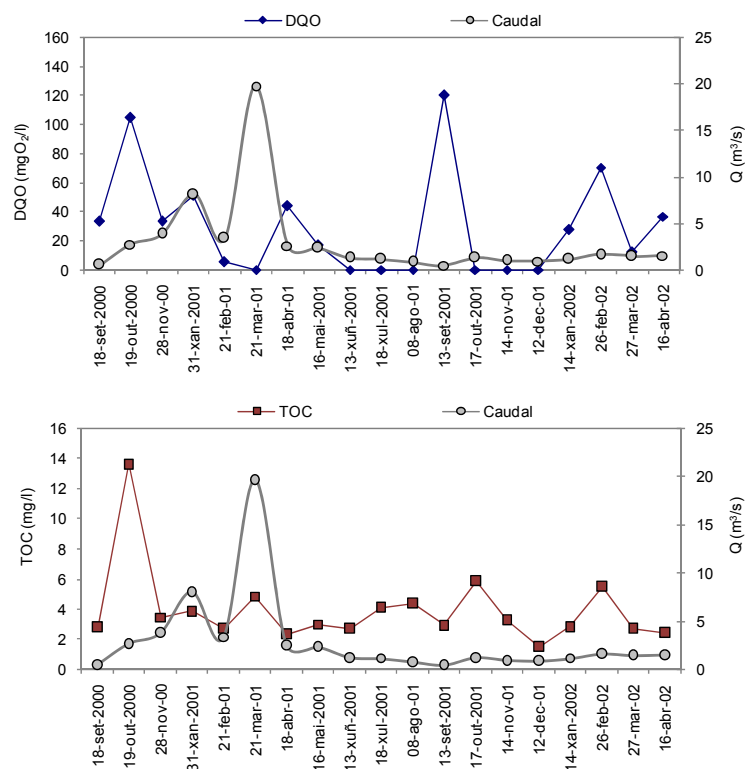


Figura 5-131. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 8 na bacía do río Anllóns.

Fósforo total e soluble

As máximas concentracións de fósforo no punto de mostraxe número 8 foron as rexistradas no mes de abril do 2002, no que o fósforo total foi de 0.58 mg/l e o soluble de 0.24 mg/l. Os mínimos rexistráronse no mes de febreiro de 2001 para o fósforo total con 0.01 mg/l e no mes de xaneiro do mesmo ano para o fósforo soluble no que non se detectou a súa presenza nas augas recollidas neste punto de mostraxe.

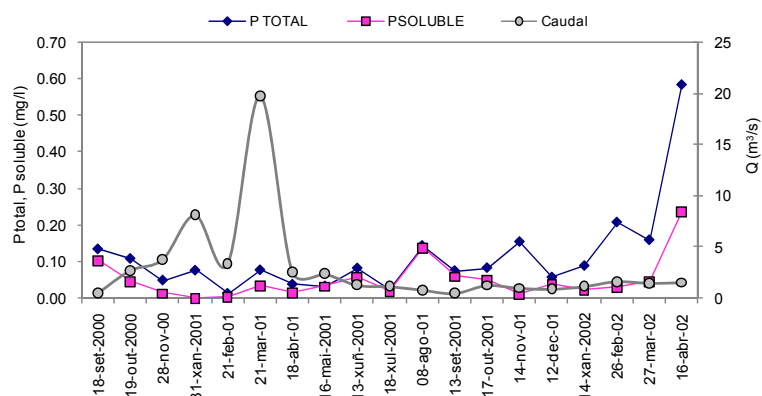


Figura 5-132. Evolución do fósforo total e soluble o longo da campañas de mostraxe para o punto 8 na bacía do río Anllóns.

Na evolución pódese ver un lixeiro incremento das concentracións do fósforo durante os meses de estiaxe que se fai máis marcado para o fósforo total a partir do mes de outubro do ano 2001.

Sólidos en suspensión

Nesta ocasión os sólidos en suspensión presentaron dous picos importantes de concentración como se pode observar na figura 5-133.

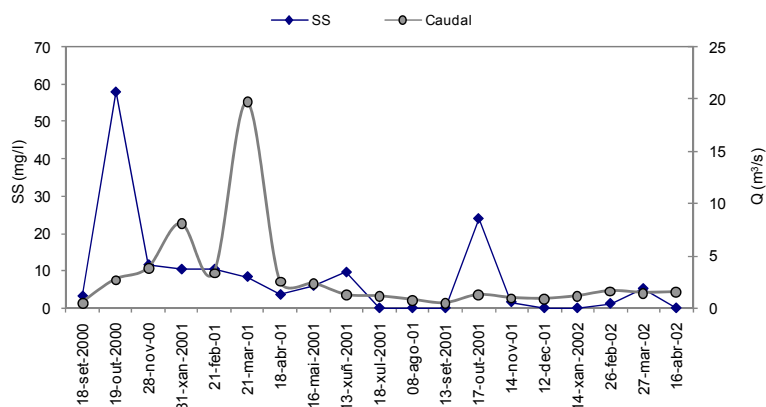


Figura 5-133. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 8 na bacía do río Anllóns.

O primeiro deles, e o máis importante de todos, foi no mes de outubro do ano 2000 con 58 mg/l de materiais en suspensión, e o segundo para o mes de outubro do ano 2001 con 24 mg/l. O mínimo foi a ausencia de sedimentos en alomenos seis das campañas realizadas.

Silicio

As máximas concentracións de silicio neste punto de mostraxe foron tamen para os meses de febreiro de abril do ano 2001, así o máximo foi para dito mes de febreiro con un valor de 7 mg/l, mentres que o mínimo valor foi rexistrado no mes de agosto do ano 2001 no que non se detectou silicio nas augas recollidas.

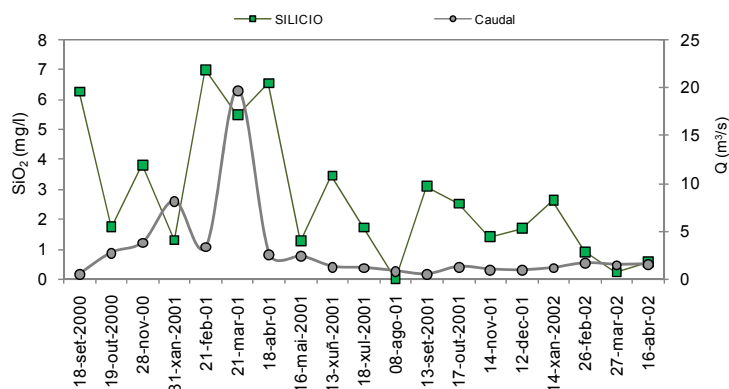


Figura 5-134. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 8 na bacia do río Anllóns.

O comportamento das concentracións de silicio na Ponte do Queo foi moi similar o dos demais puntos seleccionados o longo da bacia do Anllóns.

Sodio, Potasio, Calcio e Magnesio

As concentracións de sodio no punto 8 oscilaron entre o valor máis elevado que foi o rexistrado no mes de setembro do ano 2000 (18.25 mg/l) e o mínimo de 6.75 mg/l rexistrados no mes seguinte. A partir de ese mínimo as concentracións comezaron a aumentar novamente ata o mes de xullo de 2001 no que comeza a diminuír novamente.

Para o potasio o máximo valor de concentración foi no mes de outubro do ano 2000 con 4.20 mg/l, existiron bastantes oscilacións nas concentracións medidas entre unha e outra campaña de mostraxe, sendo o mínimo o valor rexistrado no mes de novembro do ano 2001 con 0.43 mg/l.

O calcio mostrou un máximo valor no mes de agosto do 2001 con 10.29 mg/l e un mínimo no mes de febreiro do 2002 con 2.71 mg/l. A súa evolución o longo das mostraxes mostrou un incremento dos niveis de calcio nas augas nos meses nos que o estiaxe foi máis marcado e nos meses de outono e inverno do ano 2001.

O magnesio tivo un comportamento máis ou menos homoxéneo o longo das mostraxes, rexistrando o seu máximo valor no mes de setembro do ano 2000 con 5.9 mg/l e o mínimo no mes de febreiro do 2001 no que somente se acadaron 1.84 mg/l.

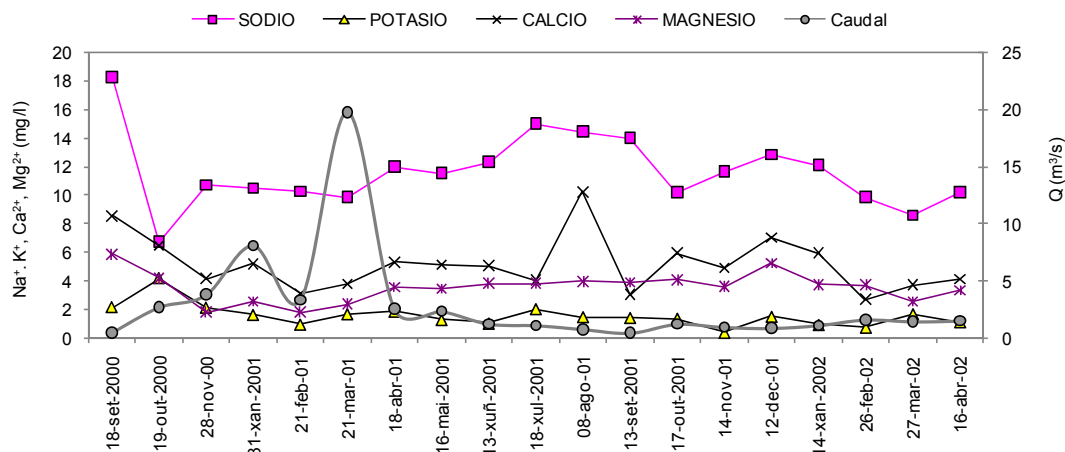


Figura 5-135. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 8 na bacía do río Anllóns.

Cloruros, Sulfatos e Bicarbonatos

As concentracións de cloruros no punto de mostraxe número 8 foron en aumentando desde a primeira das mostraxes ata a última, existindo algunha oscilación, como por exemplo o valor do mes de xuño de 2001 que marcou diferencias coas concentracións do mes anterior e seguinte, que foron moi superiores. O máximo foi para o mes de febreiro de 2002, con 47.12 mg/l e o mínimo no mes de novembro de 2000 con 11.89 mg/l.

Os bicarbonatos presentaron o seu valor máis algo no primeiro mes de mostraxe, setembro de 2000, no que as concentracións foron de 56.12 mg/l, mentres que o valor mínimo foi moi inferior con 12.81 mg/l rexistrados no mes de maio do ano 2005.

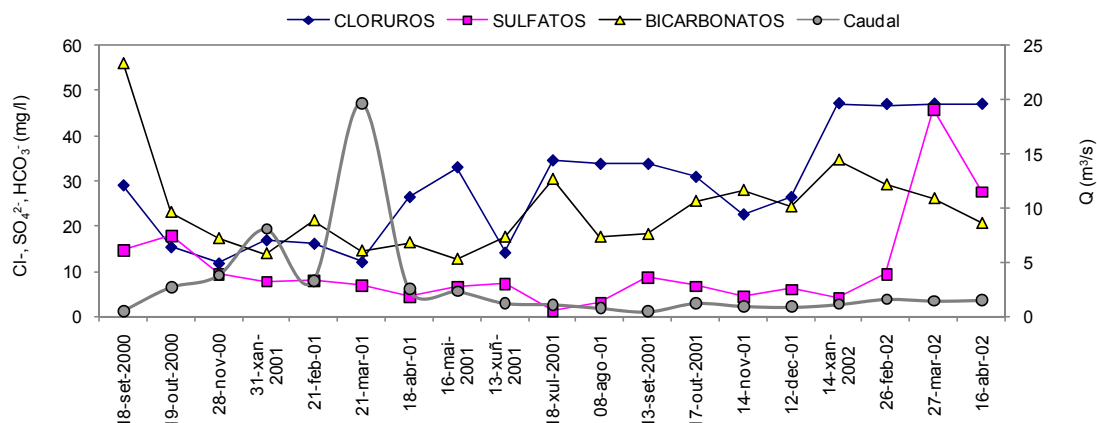


Figura 5-136. Evolución do Cl^- , HCO_3^- e SO_4^{2-} e do caudal a longo das campañas de mostraxe para o punto 8 na bacía do río Anllóns.

Os sulfatos seguiron un lixeiro descenso (o mínimo valor foi para o mes de xull de 2001 con 1.28 mg/l) desde as primeiras mostraxes realizadas ata o mes de agosto do 2001 no que as concentracións de sulfato se viron incrementadas para despois diminuír novamente ata o mes de xaneiro de 2002 a partir do cal sufriron un importante aumento para acadar o seu valor máximo no mes de marzo de 2002 con 45.91mg/l.

Determinación de metais: Fe, Al, Cu, Cr, Pb, Zn, Mn, Cd, Hg

Neste punto de mostraxe as concentracións de ferro foron máximas no mes de febreiro de 2002 con un valor de 848 $\mu\text{g/l}$, mentres que para o mes de abril de 2002 non se detectou a súa presenza. No caso do aluminio o comportamento neste punto de mostraxe foi moi similar, as concentracións máximas foron tamén para o mes de febreiro de 2002, nesta ocasión con 319 $\mu\text{g/l}$ e o mínimo para o mes de abril do mesmo ano no que sómente se detectaron 13 $\mu\text{g/l}$ de aluminio nas augas recollidas.

O cobre, cromo e chumbo presentaron tamén o seu máximo valor na campaña de mostraxe do mes de febreiro do ano 2002, sendo respectivamente de 11 $\mu\text{g/l}$, 41 $\mu\text{g/l}$ e 73 $\mu\text{g/l}$, mentres que no resto das mostraxes analizadas as concentracións de cobre foron $<5 \mu\text{g/l}$, non se detectou cromo ou foi $<5 \mu\text{g/l}$, e no caso do chumbo tampouco foi detectado nas campañas de setembro de 2001 e abril de 2002.

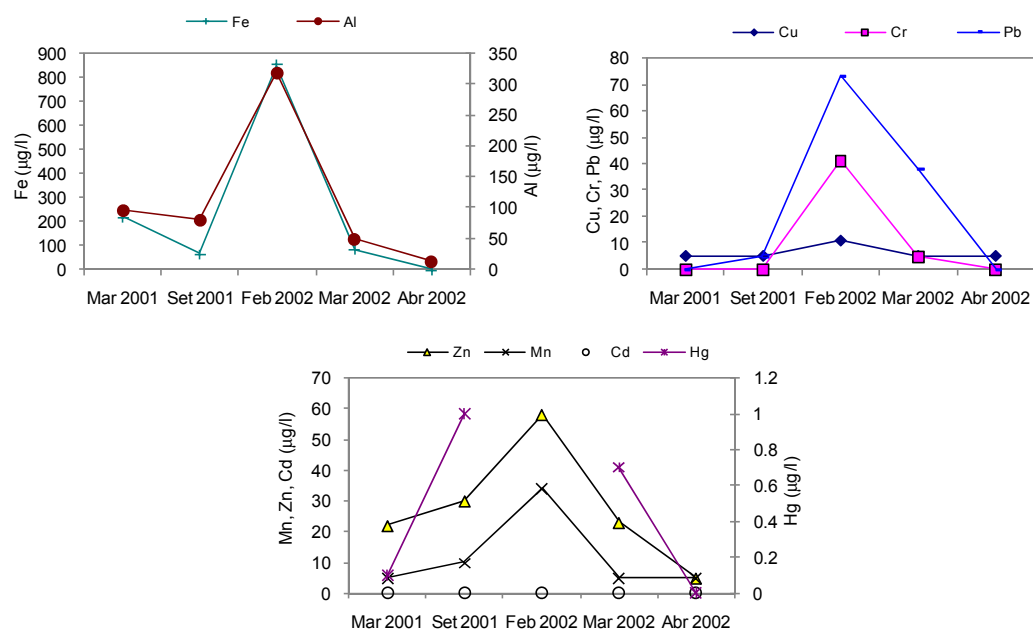


Figura 5-137. Concentracións de metais para o punto 8 de mostraxe na bacía do río Anllóns.

O máximo valor acadado polo zinc foi tamén para o mes de febreiro de 2002 cunha concentración de 58 µg/l e o mínimo no mes de abril do mesmo ano no que as concentracións detectadas foron <5 µg/l. O manganeso presentou a súa máxima concentración no mes de febreiro de 2002, o igual que o zinc, sendo esta de 34 µg/l, mentres que nos meses de marzo e abril do mesmo ano as concentracións detectadas foron <5 µg/l. Non se detectou tampouco presenza de cadmio nas augas do punto de mostraxe número 8, mentres que o máximo valor neste punto para o mercurio foi de 1 µg/l no mes de setembro de 2001, un dos valores máis elevados dos achados nas augas recollidas, e no mes de abril de 2002 non se detectou presenza de mercurio na auga deste punto.

5.2.1.1.9.- Punto 9: Agra do Peteiro.

O punto de mostraxe número 9 está situado na Agra do Peteiro, pertencente o Concello de Carballo. A recollida de mostras neste punto de mostraxe comezouse no mes de outubro do ano 2000 en lugar do mes de setembro. Este punto, o igual que o punto número 6, non está situado no cauce principal do río Anllóns, senón que se corresponde coa unión dun dos seus afluentes o Rego de Maior. A litoloxía existente neste punto de mostraxe é de xistos e o principal uso do solo son bosques de coníferas e cultivos. Neste punto cabe destacar a existencia dun desguace de automóbiles augas arriba do punto seleccionado para a toma de mostras.

Parámetros de campo.

Os valores de pH no punto da Agra do Peteiro oscilaron entre os valores de 7.64 no mes de xaneiro do ano 2002 e o de 6.19 para outubro do 2000. Os valores de osíxeno disolto nas augas do punto 9 seguiron o mesmo patrón de comportamento que para o resto dos puntos de mostraxe, mostrando os seus máximos valores nos meses de outono e inverno do ano 2001, deste xeito, a máxima concentración de osíxeno disolto foi para o mes de novembro do ano 2000 con 9.8 mgO₂/l e o mínimo foi para o ms de febreiro de 2002 con 5.5 mgO₂/l.

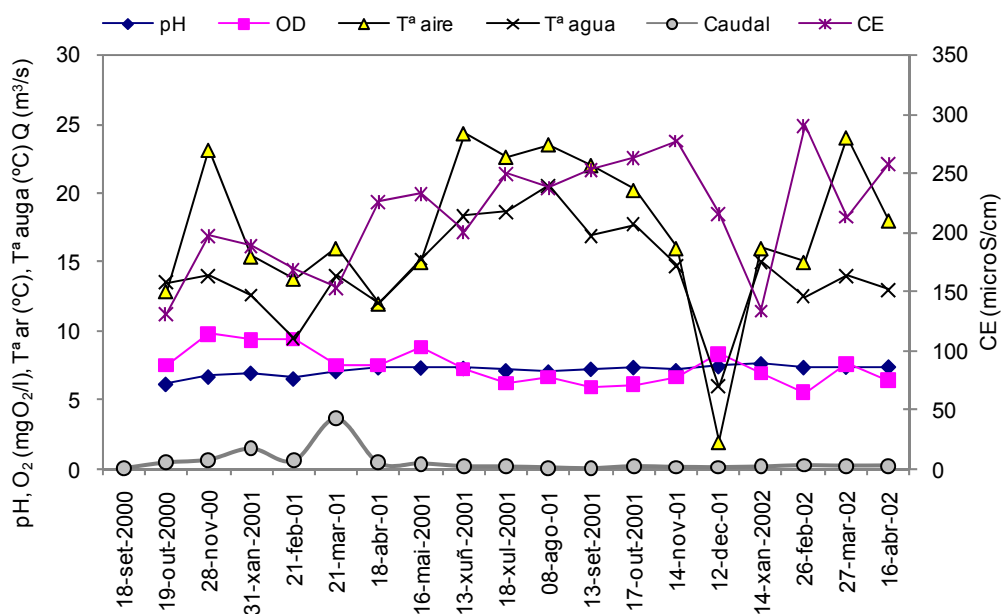


Figura 5-138. Evolución dos parámetros determinados en campo ao longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacia do río Anllóns.

As temperaturas do ar e da auga medidas neste punto oscilaron, no caso da temperatura do ar, entre os 24.3°C do mes de xuño de 2001 e os tan só 2°C do mes de decembro do mesmo ano, sendo para a temperatura da auga o máximo rexistrado o do mes de agosto do 2001 con 20.5°C e o mínimo tamén para o mes de decembro con 6°C.

Parámetros de laboratorio.

Formas de nitróxeno: NO_2^- , NO_3^- , NTK, NH_4^+

As máximas concentracións de nitritos no punto de mostraxe número 9 foron as rexistradas na primeira das campañas de mostraxe realizadas, que foi a do mes de outubro de 2000 e na que os valores de nitritos foron de 0.14 mg/l. A partir desa mostraxe os valores foron moi inferiores, existindo tres picos de concentración, un no mes de maio de 2001 (0.05 mg/l), outro para novembro do mesmo ano (0.04 mg/l) e o seguinte para xaneiro do 2002 (0.06 mg/l).

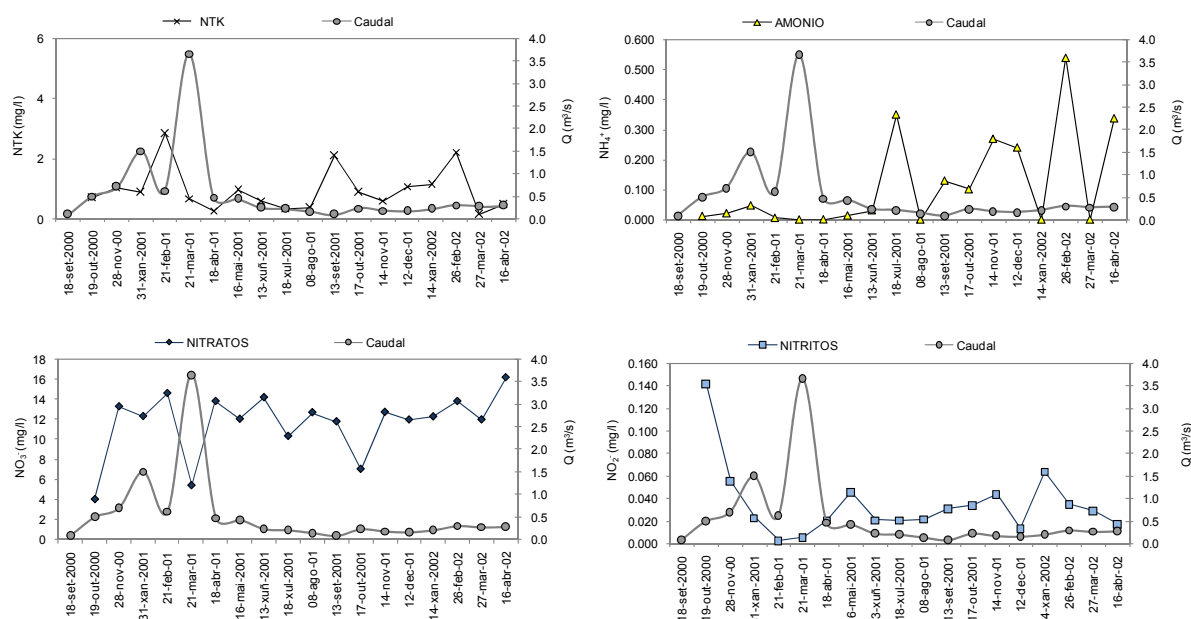


Figura 5-139. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacía do río Anllóns.

As concentracións de nitratos seguiron tamén un patrón de comportamento similar que o dos demais puntos. O seu máximo valor rexistrouse no mes de abril do ano 2002 e foron 16.18 mg/l, mentres que o mínimo foi para o mes de outubro do ano 2000 con 4.01 mg/l.

No caso do NTK as concentracións entre as distintas mostraxes mensuais realizadas sufriron novamente importantes variacións. O máximo valor para o NTK foi para o mes de febreiro do ano 2001 con 2.83 mg/l e o mínimo foi o valor rexistrado no mes de marzo do 2002 con tan só 0.13 mg/l. Nas concentracións e amonio existiron tamén variacións entre unha e outra campaña de mostraxe, sobre todo a partires do mes de xuño do 2001. O máximo valor das concentracións de amonio foron os 0.54 mg/l do mes de febreiro de 2002 mentres que o mínimo foi a ausencia de amonio das augas en varias das mostraxes realizadas.

Demanda Química de Osíxeno (DQO) e Carbono Orgánico Total (TOC)

A demanda química de osíxeno no punto de mostraxe número 9 presentou tamén importantes variacións, desde os valores nulos rexistrados en varias das campañas de mostraxe ata o valor máximo de 256 mgO₂/l do mes de febreiro de 2002.

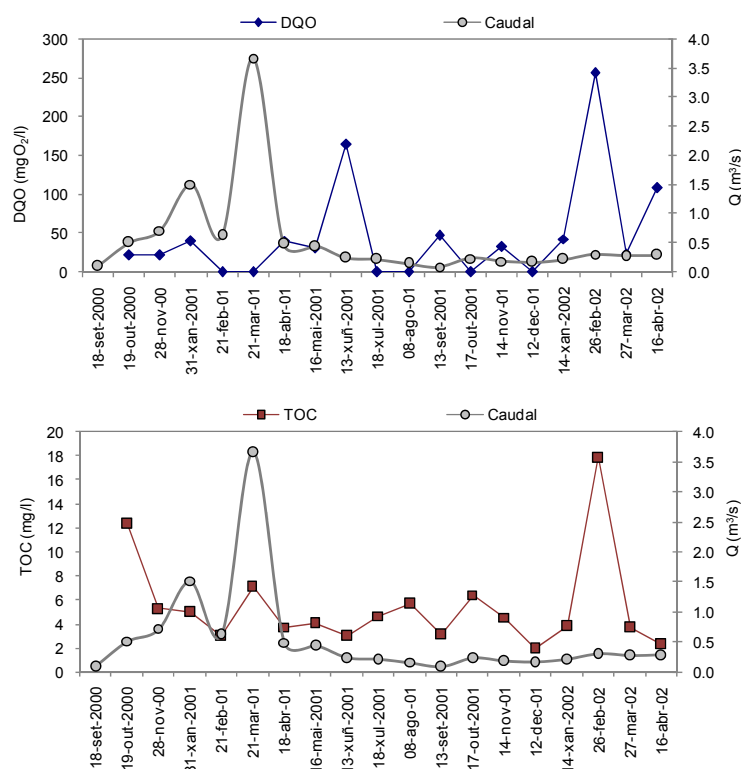


Figura 5-140. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacia do río Anllóns.

Os valores do carbono orgánico soluble neste punto de mostraxe seguiron un comportamento similar seguido nos demais puntos de mostraxe. O máximo valor foi para o mes de febreiro de 2002 no que as concentracións foron de

17.96 mg/l e o mínimo foi para o mes de decembro do ano 2001 con tan só 1.99 mg/l.

Fósforo total e soluble

O comportamento do fósforo no punto da Agra do Peteiro mostrou a evolución que se amosa a continuación.

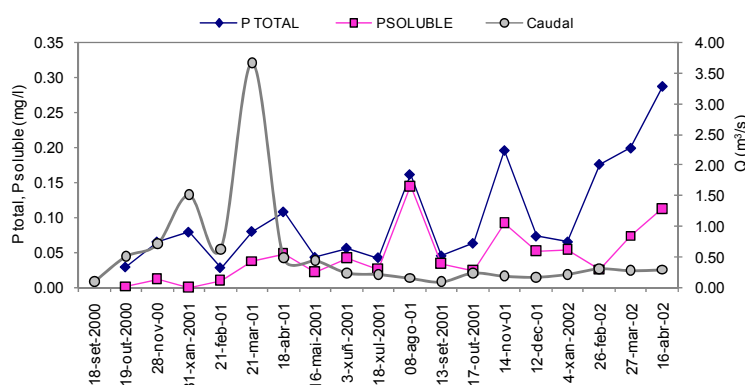


Figura 5-141. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacia do río Anllóns.

Os máximos valores de concentración para o fósforo total foron acadados no mes de abril de 2002 con 0.29 mg/l mentres que para o fósforo soluble o máximo valor foi para o mes de agosto do 2001 no que as concentracións foron de 0.15 mg/l. Os mínimos para o fósforo total rexistráronse no mes de febreiro do 2002 con 0.03 mg/l mentres que para o fósforo soluble o mínimo correspondeu co mes de xaneiro de 2001, mes no que non se detectaron concentracións de fósforo soluble nas augas analizadas.

Sólidos en suspensión

As maiores concentracións de sólidos en suspensión neste punto de mostraxe rexistráronse desde a primeira das campañas realizadas ata o mes de xuño de 2001. O máximo valor foi o do mes de maio de 2001 con 47.6 mg/l, mentres que o mínimo foi para os meses nos que non se detectaron materiais en suspensión nas augas recollidas, que foi nunhas sete campañas de mostraxe.

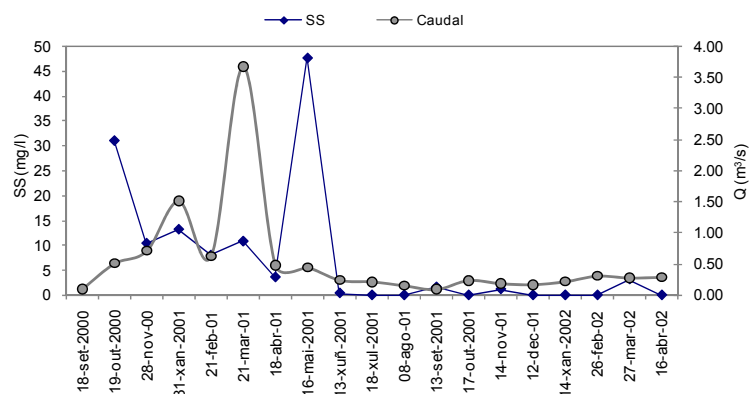


Figura 5-142. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacia do río Anllóns.

Silicio

As concentracións de silicio mostraron novamente unha variabilidade importante entre as campañas de mostraxe levadas a cabo. Na seguinte figura amósase a evolución das mesmas durante todo o período de observacións.

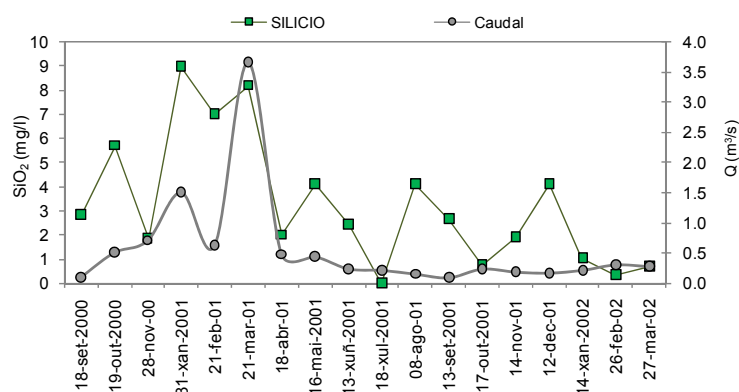


Figura 5-143. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacia do río Anllóns.

Como se pode observar na gráfica a evolución neste punto foi moi similar que a observada nos demais puntos de mostraxe analizados. O valor máximo de silicio foi para o mes de xaneiro de 2001 con unha concentración de 8.99 mg/l e o mínimo foi para o mes de agosto de 2001 no que non se atopou silicio nas augas do punto 9.

Sodio, Potasio, Calcio e Magnesio

As concentracións de sodio experimentaron un crecemento o longo das mostraxes realizadas. O seu máximo valor foi no mes de xullo do ano 2001 con 19.43 mg/l mentres que o mínimo foi para o mes de outubro do ano 2000, a

primeira das mostraxes realizadas neste punto e no que as concentracións foron de 6.5 mg/l.

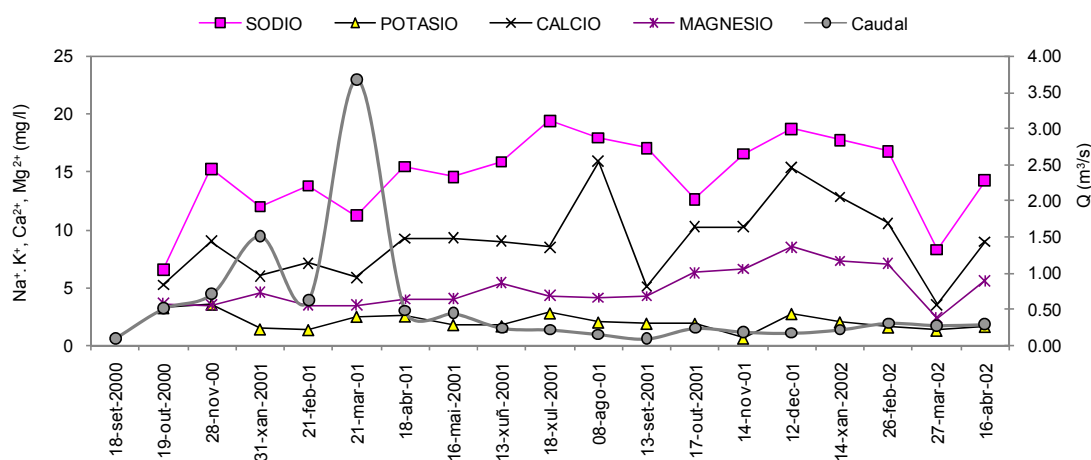


Figura 5-144. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal ao longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacía do río Anllóns.

Para o potasio os máximos valores foron no mes de novembro do ano 2000 con 3.5 mg/l e os mínimos foron os 0.61 mg/l do mes de novembro do ano seguinte, o 2001.

As concentracións de calcio nas augas do punto de mostraxe número 9 presentaron dous máximos principais, un no mes de agosto de 2001 con 15.87 mg/l e outro no mes de decembro do mesmo ano con 15.26 mg/l. O valor mínimo para este catión foi rexistrado no mes de marzo de 2002 con 3.52 mg/l. No caso do magnesio as concentracións máximas foron nos meses de outono e inverno do ano hidrolóxico 2001/02, sendo o seu valor máximo o de 8.46 mg/l do mes de decembro de 2001 e o mínimo o rexistrado en marzo do ano 2002 con 2.33 mg/l.

Cloruros, Sulfatos e Bicarbonatos

Unha vez máis os cloruros foron aumentando desde a primeira das mostraxes realizadas ata acadar un máximo no mes de xaneiro de 2002 con 78.04 mg/l. O mínimo rexistrado para este parámetro foi no mes de marzo do mesmo ano con 13.02 mg/l. Existe tamén neste punto de mostraxe a mesma diminución que sucede no resto dos puntos para o mes de xuño de 2001.

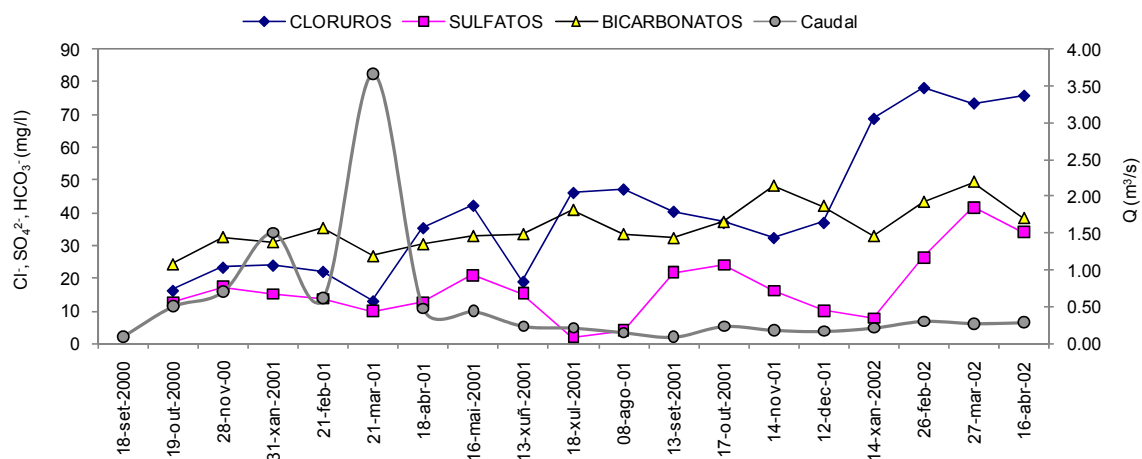


Figura 5-145. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 9 na bacia do río Anllóns.

As concentracións de bicarbonatos foron tamén incrementándose o longo das mostraxes, o máximo valor foi para o mes de marzo de 2002 no que se acadaron os 49.41 mg/l e o mínimo foi de 24.4 mg/l no mes de outubro do ano 2000.

No caso dos sulfatos, as máximas concentracións foron para o mes de marzo de 2002 con 41.76 mg/l e o mínimo pra o mes de xullo de 2001 no que as concentracións foron de 1.91 mg/l. Na súa evolución o longo das campañas reazadas pódese observar un aumetno nos meses de primavera e verán do ano 2001 ata que posteriormente decenden de novo no inverno do 2001 e comezan a aumentar a partir de xaneiro de 2002.

Determinación de metais: Fe, Al, Cu, Cr, Pb, Zn, Mn, Cd, Hg

Neste punto de mostraxe as concentracións de ferro acadaron o valor de 448 $\mu\text{g/l}$ no mes de febreiro de 2002. Do mesmo xeito o aluminio foi tamén máxino nese mes de mostraxe con 244 $\mu\text{g/l}$, mentres que para ambos metais as concentracións mínimas foron para o mes de abril de 2002 con tan só 8 $\mu\text{g/l}$.

O cobre apenas foi detectado nas augas deste punto de mostraxe, o seu máximo valor son os 5 $\mu\text{g/l}$ do mes de marzo do 2001, e o resto das mostraxes analizadas as concentracións foron <5 $\mu\text{g/l}$. No caso do cromo o máximo valor rexistrado foi tamén para febreiro de 2002 con 19 $\mu\text{g/l}$ e o mínimo foi a non detección deste metal en tres das campañas anallizadas.

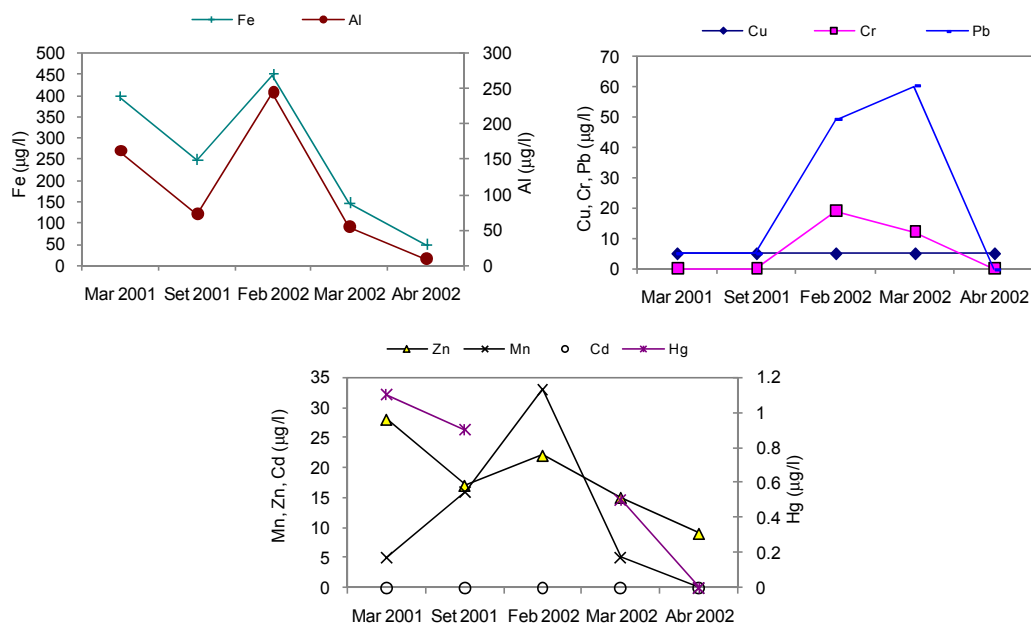


Figura 5-146. Concentracións de metais para o punto 9 de mostraxe na bacía do río Anllóns.

Para o chumbo o máximo valor foi o do mes de marzo de 2002 con 60 µg/l e o mes seguinte, abril de 2002 non se detectou a súa presenza nas augas da Agra do Peteiro.

Unha vez máis non se detectou cadmio en ningunha das augas analizadas, aínda que cabe destacar a elevada concentración de mercurio que se detectou no mes de marzo de 2001 neste punto de mostraxe, que foi de 1.1 µg/l e os 0.9 µg/l do mes de setembro de 2001. no caso do manganeso o máximo foi para o mes de febreiro de 2002 con 33 µg/l e para o zinc foi no mes de marzo de 2001 con 28 µg/l.

5.2.1.1.10.- Punto 10: O Muiño da Cheda.

O punto de mostraxe número 10 localízase no lugar coñecido como O Muiño da Cheda, lugar no que o río Anllóns fai de fronteira natural entre os concellos de Carballo e de Laracha. A litoloxía predominante na zona de mostraxe son xistos e o uso principal do solo alterna entre bosque de coníferas e cultivos.

Parámetros de campo.

As medidas do pH no punto de mostraxe do Muiño da Cheda oscilaron entre un valor máximo de 7.54 que foi rexistrado no mes de marzo do ano 2002 e o mínimo de 6.27 do mes de outubro de 2000. O comportamento deste parámetro foi bastante homoxéneo durante todo o período de observacións, non existindo variacións moi marcadas entre unha e outra das mostraxes realizadas.

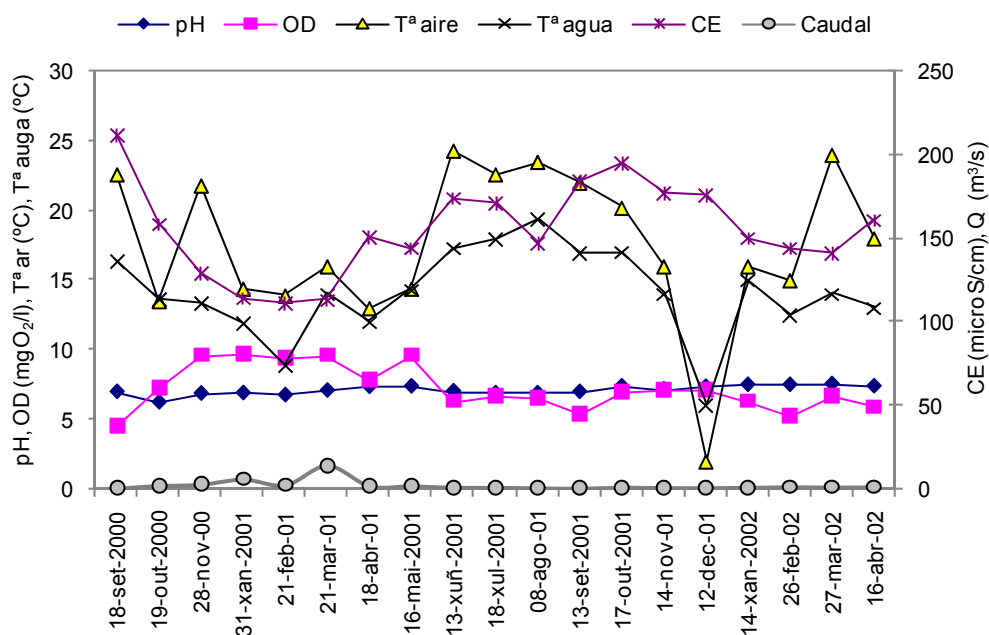


Figura 5-147. Evolución dos parámetros determinados en campo o longo das campañas e mostraxe para o punto 10 na bacia do río Anllóns.

As concentracións de osíxeno disolto nas augas do Muiño da Cheda aumentaron nos meses de outono e inverno do ano hidrolóxico 2000/01, sendo o seu máximo valor o de xaneiro de 2001 con 9.7 mgO₂/l. Posteriormente obsérvase unha diminución das concentracións de osíxeno. O mínimo foi rexistrado no mes de setembro do ano 2000 con 4.5 mgO₂/l, existindo un

segundo mínimo no mes de setembro do ano 2001 con 5.4 mgO₂/l e outro con 5.2 mgO₂/l no mes de febreiro de 2002.

As temperaturas rexistradas durante as mostraxes no punto número 10 oscilaron, no caso da temperatura do ar entre os 24.3°C do mes de xuño de 2001 e os 2°C rexistrados no mes de decembro do mesmo ano. No caso da temperatura da auga os valores de temperatura estiveron dentro do rango comprendido entre os 19.4°C do mes de agosto de 2001 e os 6°C do mes de decembro do mesmo ano.

A Conductividade Eléctrica nesta ocasión oscilou entre os 111 µS/cm do mes de febreiro de 2001 e os 212 µS/cm do mes de setembro do ano 2000. A súa evolución seguiu unha vez máis un comportamento similar o das temperaturas no que os máximos valores son para os meses de primavera e verán e as mínimas para os meses invernales.

Parámetros de laboratorio.

Formas de nitróxeno: NO₂⁻, NO₃⁻, NTK, NH₄⁺

Neste punto de mostraxe as concentracións de nitritos foron máximas na primeira das campañas de mostraxe, en setembro do 2000 con un valor de 0.18 mg/l. A partir desa data as concentracións foron diminuindo e acadaron o seu mínimo valor no mes de febreiro do ano 2001 no que non se detectou a presenza de nitritos nas augas do Muiño da Cheda.

Para os nitritos a máxima concentración foi a rexistrada no mes de abril de 2002, mes no que as concentracións foron de 18.51 mg/l e o seu mínimo valor foi no mes de setembro do ano 2000 con 0.31 mg/l.

A evolución do NTK e do amonio neste punto de mostraxe foi moi variada o longo das campañas de mostraxe realizadas, sobre todo a partires do mes de xuño de 2001 no caso do amonio.

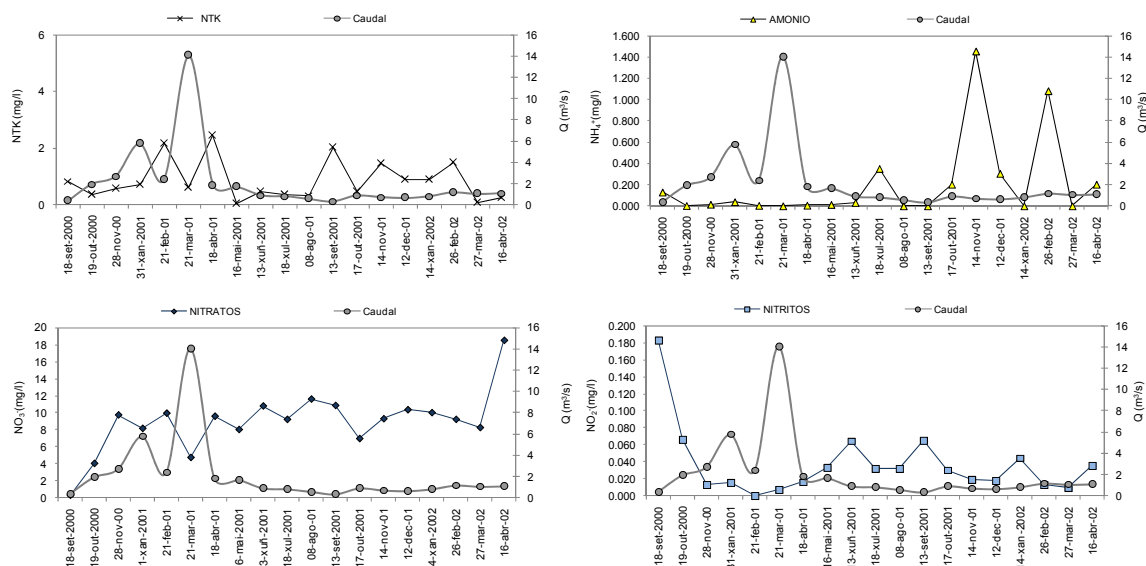


Figura 5-148. Evolución das formas de nitróxeno a longo das campañas de mostraxe para o punto 10 na bacía do río Anllóns.

O máximo valor de NTK rexistrado foi para o mes de abril de 2001 con 2.45 mg/l e o seu valor mínimo foi para o mes de maio do mesmo ano no que somente se detectaron concentracións de 0.03 mg/l de NTK. No caso do amonio o máximo valor foi o do mes de novembro de 2001 no que as concentracións foron de 1.45 mg/l e o seu mínimo valor rexistrouse en varias das campañas de mostraxe nas que non se detectou amonio nas augas.

Demanda Química de Osíxeno (DQO) e Carbono Orgánico Total (TOC)

A demanda química de osíxeno no punto de mostraxe número 10 presentou tamén importantes oscilacións de un a outro mes. Así atopamos valores de 160.16 mgO₂/l no mes de outubro do ano 2000, ou 160 mgO₂/l no mes de febreiro do 2002, mentres que nun total de cinco campañas de mostraxe a demanda química de osíxeno foi nula.

O carbono orgánico soluble foi tamén máximo no mes de outubro do ano 2000 con unha concentración de 9.4 mg/l, mentres que o seu valor mínimo foi para o mes de decembro do ano 2001 no que somente se atoparon concentracións de 1.53 mg/l.

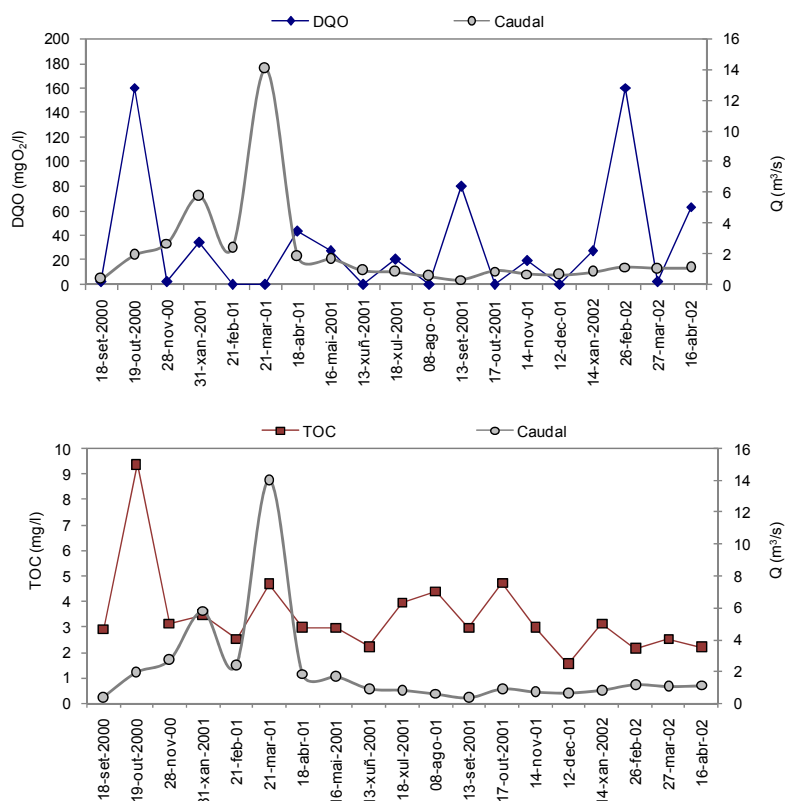


Figura 5-149. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 10 na bacía do río Anllóns.

Fósforo total e soluble

As concentracións de fósforo no punto de mostraxe do Muiño da Cheda acadaron os seus máximos valores no mes de abril do ano 2002 con unhas concentracións de 0.62 mg/l para o fósforo total e de 0.28 mg/l para o fósforo soluble. Na seguinte figura amósase o comportamento do fósforo nas mostraxes realizadas e obsérvase un aumento das concentracións de fósforo nos meses de primavera e verán tras o cal as concentracións diminúen novamente. Os mínimos valores foron rexistrados no mes de febreiro de 2001 para o fósforo total que foi de 0.01 mg/l e no mes de xaneiro do mes mo ano para o fósforo soluble do que non se detectou presenza nas augas recollidas nesa campaña de mostraxe.

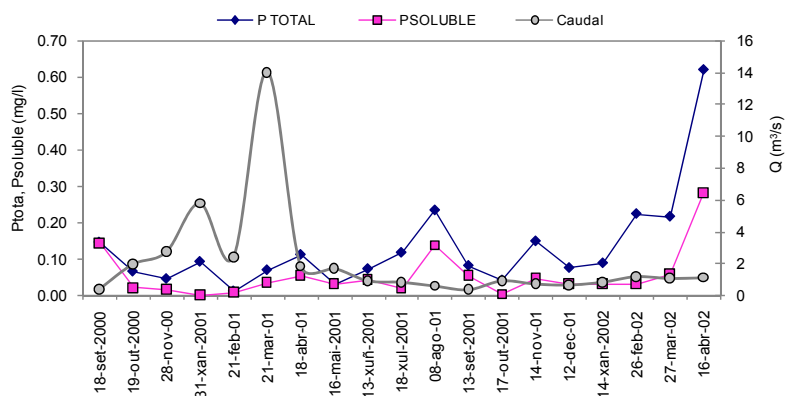


Figura 5-150. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 10 na bacía do río Anllóns.

Sólidos en suspensión

As variacións dos sólidos en suspensión no punto 10 de mostraxe amósanse na seguinte figura.

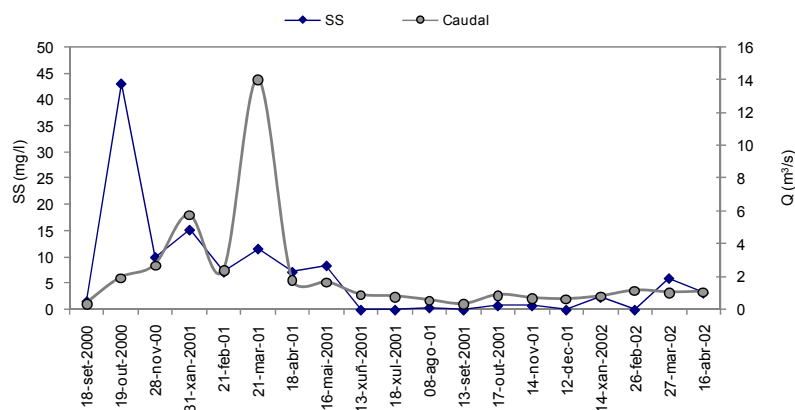


Figura 5-151. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 10 na bacía do río Anllóns.

A máxima concentración de materiais en suspensión neste punto de mostraxe foi para o mes de outubro do ano 2000 no que se acadaron os 43 mg/l, mentres que a ausencia de sólidos en suspensión foi detectada en varias das campañas realizadas.

Silicio

Os máximos valores de silicio neste punto de mostraxe foron rexistrados entre os mesmos meses que para os demais puntos, que foron os comprendidos entre febreiro e abril de 2001. O máximo rexistro foi o do mes de abril con 7.02 mg/l e o mínimo foi para o mes de agosto do 2001, mes no que non se detectou silicio nas augas analizadas.

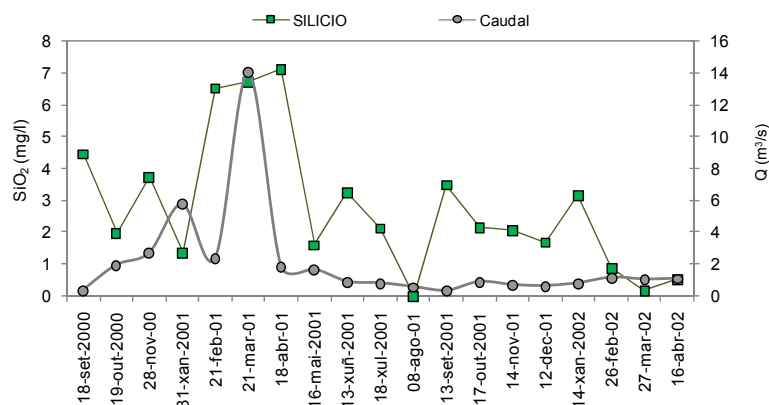


Figura 5-152. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 10 na bacía do río Anllóns.

A evolución deste parámetro no punto 10 foi moi similar, como se pode observar na figura superior, á dos demais puntos de mostraxe na bacía do río Anllóns durante as campañas realizadas.

Sodio, Potasio, Calcio e Magnesio

O sodio para o punto 10 de mostraxe foi unha vez máis o catión que acadou maiores concentracións dos analizados. Estas concentracións oscilaron o longo do ano seguindo un comportamento moi similar que o seguido nos demais puntos analizados. Os máximos valores de sodio foron para os meses de verán do ano 2001, sendo o máximo os 14.87 mg/l rexistrados no mes de agosto do ano 2001. Os mínimos foron para o mes de outubro do ano 2000 no que somente se detectaron concentracións de 4.20 mg/l de sodio.

Para o potasio as máximas concentracións foron no mes de abril do ano 2001 con un valor de 2.73 mg/l e as mínimas para o mes de novembro do mesmo ano con 0.34 mg/l de potasio nas augas analizadas.

No caso do calcio as concentracións neste punto foron como máximo de 10.67 mg/l no mes de agosto do 2001 e como mínimo de 0.83 mg/l para febreiro do ano 2002.

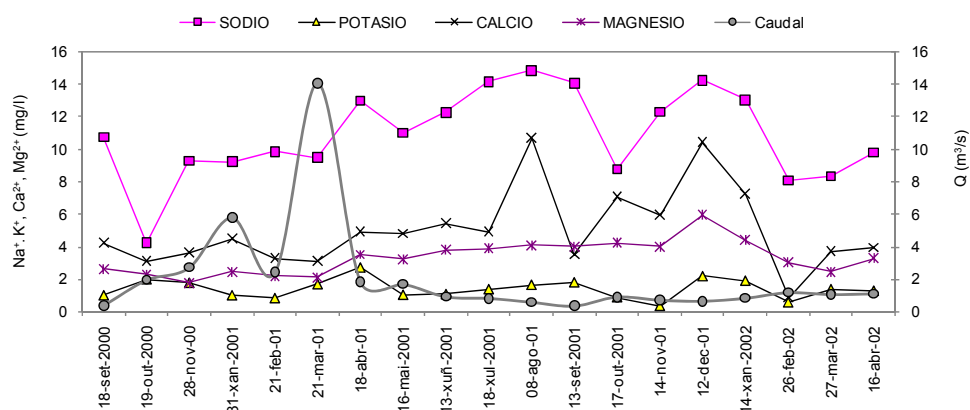


Figura 5-153. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 10 na bacía do río Anllóns.

Como se observa na figura 5-153, as concentracións de magnesio oscilaron entre o máximo rexistrado no mes de decembro de 2001 que foi de 5.93 mg/l e o mínimo de 1.75 mg/l do mes de novembro do ano 2000.

Cloruros, Sulfatos e Bicarbonatos

O igual que sucedera nos demais puntos de mostraxe as concentracións de cloruros foron en aumento desde as primeiras campañas ata as últimas e en todos os puntos se pode observar unha importante caída das mesmas para o mes de xuño de 2001 que despois é remontada e acadase o máximo valor de cloruros no mes de xaneiro do 2002 con unha concentración de 51.48 mg/l. O mínimo foi o rexistrado no mes de outubro de 2000 con 10.45 mg/l.

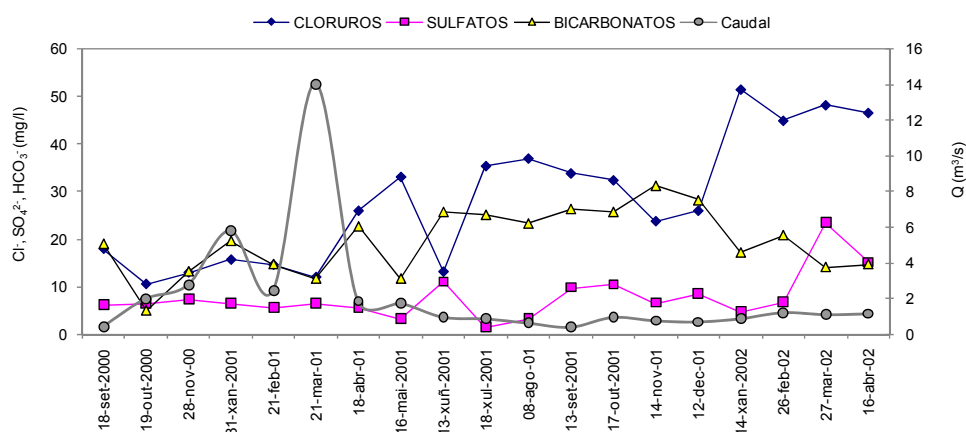


Figura 5-154. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 10 na bacía do río Anllóns.

Os bicarbonatos presentaron a súa máxima concentración no mes de novembro do 2001 no que se detectaron concentracións de 31.11 mg/l mentres que o mínimo valor rexistrouse no mes de outubro do ano 2000 con 4.88 mg/l.

Os sulfatos rexistraron o longo das campañas realizadas dous picos principais nos que a concentración de sulfatos foi de 10.95 mg/l no mes de xuño do 2001 e de 23.41 mg/l no mes de marzo de 2002. Os mínimos valores de sulfatos foron para o mes de xullo do 2001 no que as concentracións foron de 1.39 mg/l.

Determinación de metais: Fe, Al, Cu, Cr, Pb, Zn, Mn, Cd, Hg

A máxima concentración de metais atopada neste punto de mostraxe foron os 1059 µg/l de ferro que se atoparon na campaña de setembro de 2001, seguidos dos 580 µg/l de aluminio do mes de febreiro de 2002. O mínimo valor para o ferro foi a súa ausencia nas augas recollidas en abril do 2002, mentres que para o aluminio foron os 22 µg/l do mesmo mes.

Tamén no mes de febreiro de 2002 se acadaron as máximas concentracións de cobre, cromo e chumbo, con 78 µg/l, 33 µg/l e 45 µg/l, sendo todos eles, no resto das campañas, non detectados ou en concentracións <5 µg/l.

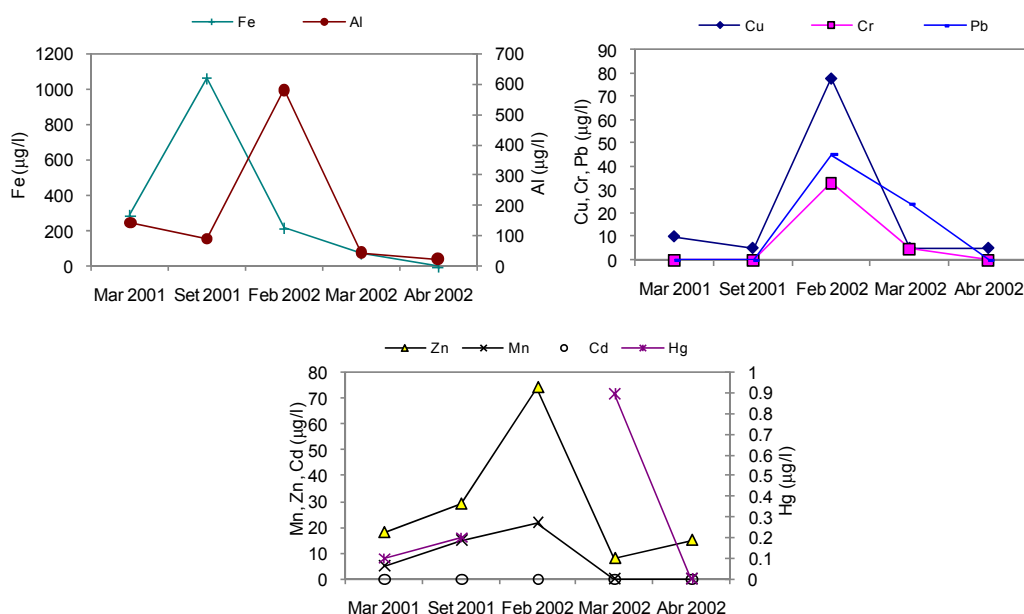


Figura 5-155. Concentracións de metais para o punto 10 de mostraxe na bacía do río Anllóns.

Para o zinc e o manganeso tamén foi o mes de febreiro de 2002 no que se acadaron as máximas concentracións con 74 µg/l e 22 µg/l respectivamente, mentres que os mínimos para estes metais foron de 8 µg/l no mes de marzo de 2002 no caso do zinc, e a non detección de manganeso nos meses de marzo e abril de 2002. Non se detectou presenza de cadmio nas augas do punto 10 e o máximo valor detectado de mercurio foi no mes de marzo de 2002 con 0.9 µg/l, non sendo detectada a súa presenza no mes de abril do mesmo ano.

5.2.1.1.11.- Punto 11: A Costa Vella.

O punto de mostraxe situado na Costa Vella está localizado no Concello de Carballo, a litoloxía da zona está formada por xistos e os principais usos do solo nesa zona son cultivos e zonas nas que existe bosque mixto.

Parámetros de campo.

O máximo valor de pH de todos os rexistrados neste punto de mostraxe foi o do mes de abril do ano 2002 con 7.72 mentres que o mínimo, que foi o máis baixo de todas as mostras recollidas na bacía, para o mes de outubro do 2000 con 6.12. Para o osíxeno disolto os valores oscilaron entre os 5.1 mgO₂/l do mes de setembro do ano 2000 e os 10.3 mgO₂/l do mes de febreiro do 2001. As máximas concentracións de osíxeno nas augas deste punto foron tamén para os meses de outono e inverno do ano hidrolóxico 2000/01.

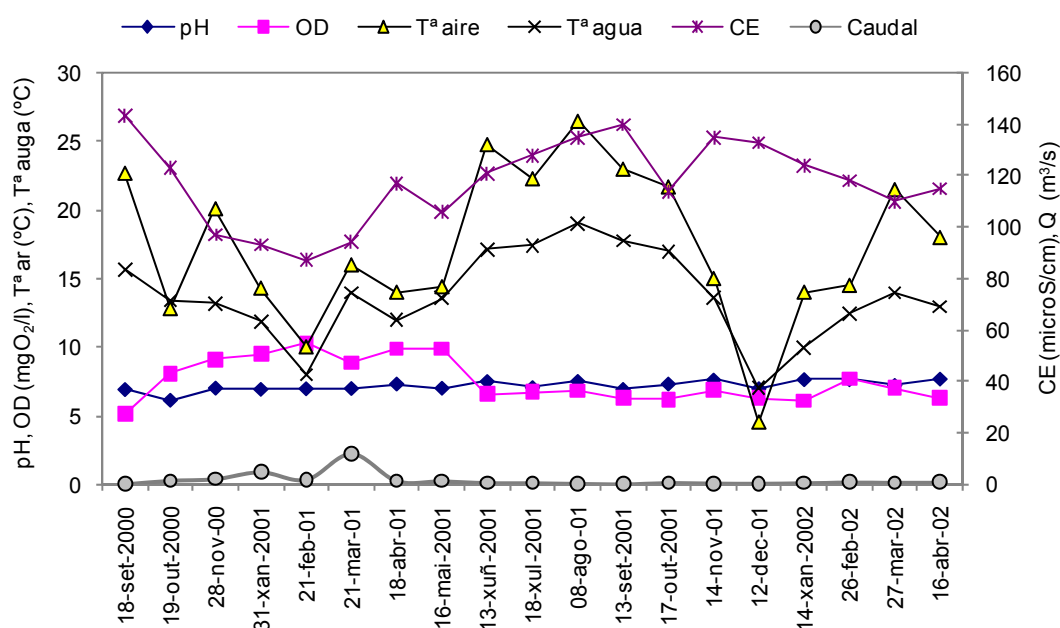


Figura 5-156. Evolución dos parámetros determinado en campo o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.

As máximas temperaturas foron as acadadas no mes de agosto do ano 2001 con valores máximos de temperatura do ar de 26.5°C e de temperatura da auga de 19.1°C. Os mínimos foron acadados tamén no mesmo mes, que foi o mes de decembro de 2001 con 4.5°C de temperatura do ar e 7°C de temperatura da auga.

A Conductividade Eléctrica oscilou novamente de forma moi similar á temperatura mostrando os seus valores máis elevados nos meses de estiaxe. O seu valor máximo foi para o mes de setembro de 2000 con $143.7 \mu\text{S}/\text{cm}$ e o mínimo para o mes de febreiro de 2001 con $87 \mu\text{S}/\text{cm}$, sendo este o valor máis baixo de CE de todas as mostras recollidas na bacía do río Anllóns.

Parámetros de laboratorio.

Formas de nitróxeno: NO_2^- , NO_3^- , NTK, NH_4^+

Os nitritos acadaron a súa máxima concentración das augas recollidas no punto 11 no mes de setembro do ano 2000, na primeira das mostraxes realizadas. Ese máximo foi de $0.18 \text{ mg}/\text{l}$, mentres que o valor mínimo foi en varias das campañas a non detección de nitritos nas augas recollidas.

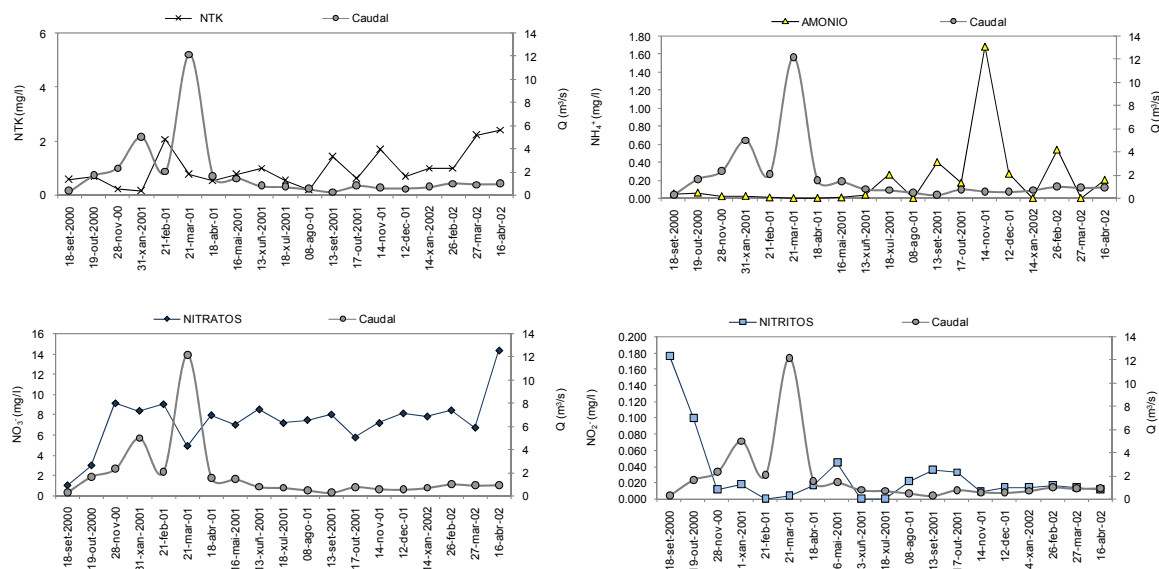


Figura 5-157. Evolución das formas de nitróxeno o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.

No caso dos nitratos, as máximas concentracións foron para o mes de abril do ano 2002 con $14.42 \text{ mg}/\text{l}$ e o mínimo para o mes de setembro do ano 2000 con $1.04 \text{ mg}/\text{l}$. A súa evolución o longo do ano foi moi similar á obtida nos demais puntos de mostraxe.

O NTK e o amonio unha vez máis presentaron moita variabilidade entre as distintas mostraxes realizadas. Os máximos valores de NTK foron para o mes

de abril de 2002 con 2.43 mg/l, existindo outro máximo no mes de febreiro de 2001 no que as concentracións foron de 2.09 mg/l.

Para o amonio o máximo valor foi odo mes de novembro de 2001 no que as concentracións superaron os valores existentes en calquera dos puntos de mostraxe con un valor de 1.69 mg/l. Os valores mínimos foron a non detección de amonio nas augas de catro das campañas levadas a cabo.

Demanda Química de Osíxeno (DQO) e Carbono Orgánico Total (TOC)

A variabilidade dos resultados obtidos para a demanda química de osíxeno e o carbono orgánico soluble nas augas do punto 11 é a que se amosa na seguinte figura.

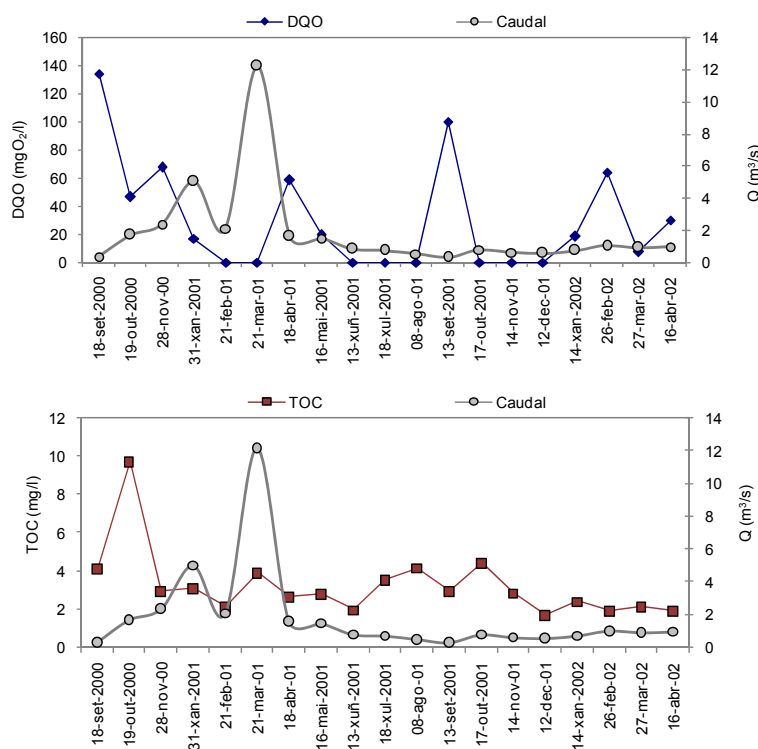


Figura 5-158. Evolución da DQO e do TOC o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.

O máximo valor da DQO foi para o mes de setembro do 2000 con 134.18 mgO₂/l e o mínimo foi a non existencia de consumo de osíxeno en numerosas das campañas realizadas. Para o carbono orgánico vemos un comportamento moi similar o dos demais puntos de mostraxe, o seu máximo valor foi para o mes de outubro de 2000 con 9.72 mg/l e o mínimo para o mes de decembro do ano 2001 con 1.68 mg/l.

Fósforo total e soluble

As concentracións de fósforo total e fósforo soluble nas augas do punto de mostraxe número 11, amósanse na seguinte figura.

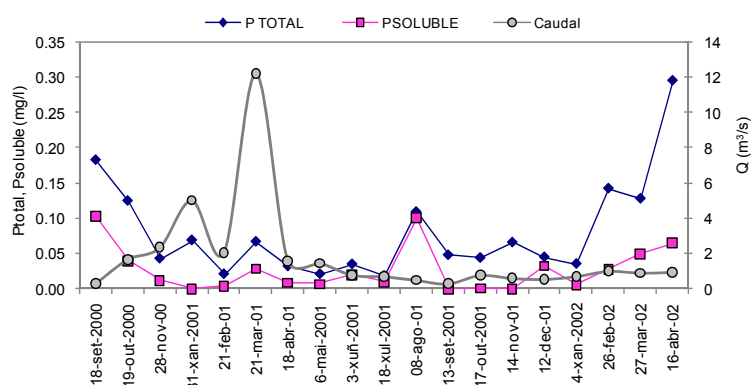


Figura 5-159. Evolución do fósforo total e soluble o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.

As máximas concentracións foron para o mes de abril de 2002 no caso do fósforo total, con 0.296 mg/l e para o mes de agosto do 2001 para o fósforo soluble, con 0.10 mg/l. Na figura 5-159 obsérvase unha diminución do fósforo nos meses de outono do ano 2000 que posteriormente vai aumentando a partir de xuño do 2001 e que a pesar de diminuír novamente volve a remontar a partir de xaneiro de 2002. Os valores mínimos foron, no caso do fósforo total para o mes de xullo de 2001, con 0.02 mg/l (o valor máis baixo de todas as mostras analizadas no Anllóns) e para o fósforo soluble a súa ausencia en varias das mostraxes realizadas.

Sólidos en suspensión

As máximas concentracións de sólidos en suspensión foron para o mes de outubro do ano 2000 no que se rexistraron 39 mg/l.

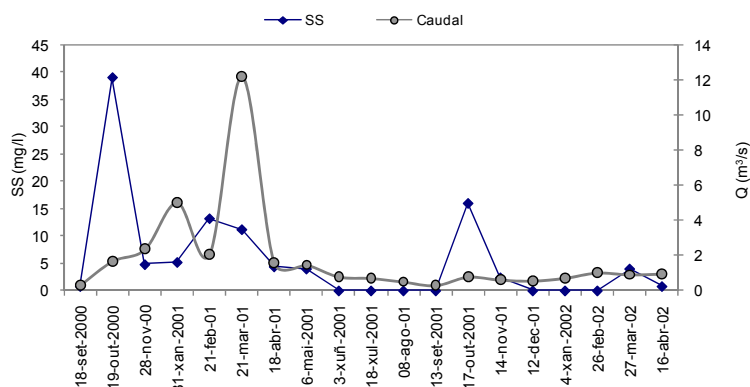


Figura 5-160. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.

Os mínimos valores de materiais en suspensión rexistrados foron para varias das campañas realizadas, nas que non se detectaron materiais en suspensión nas augas recollidas.

Silicio

As máximas concentracións de silicio nas augas da Costa Vella foron para o mes de febreiro do ano 2001 con 7.5 mg/l, mentres que os valores mínimos foron para marzo do 2002 con 0.55 mg/l. A evolución das concentracións de silicio neste punto de mostraxe foi, unha vez máis, moi similar á dos demais puntos de mostraxe como se pode ver na figura 5-161.

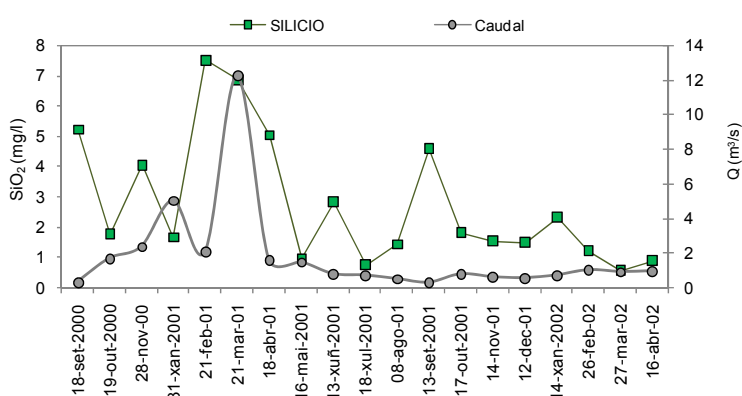


Figura 5-161. Evolución do silicio e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.

Sodio, Potasio, Calcio e Magnesio

As concentracións de calcio para o punto 11 foron máximas no mes de xuño de 2001, mes no que chegaron a valores de 16.92 mg/l mentres que o mínimo foi para o mes de outubro de 2000 no que samente foron de 2.75 mg/l que foi o valor máis baixo de tódalas augas analizadas na bacía do río Anllóns.

Na figura 5-162 pódese observar a evolución de ditas concentracións o longo das mostraxes realizadas e vese o incremento que estas sufren nos meses de primavera e verán do ano 2001 tas o cal decaen novamente.

Para o potasio o máximo foi para o mes de outubro do ano 2000 con 3 mg/l e o mínimo de 0.2 mg/l no mes de novembro do ano 2001.

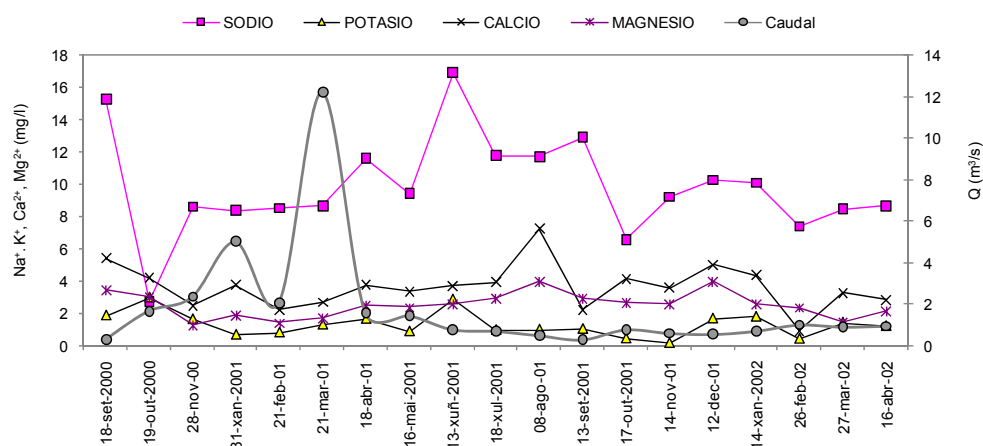


Figura 5-162. Evolución dos catións (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.

As concentracións de calcio neste punto de mostraxe presentaron un valor máximo no mes de agosto do ano 2001 con 7.25 mg/l e o seu valor mínimo foi para o mes de febreiro do ano 2002 no que as concentracións de este catión foron de 0.93 mg/l. No caso do magnesio o máximo foi no mes de agosto do ano 2001 con 4.02 mg/l e o mínimo para o mes de novembro do ano 2000 con 1.28 mg/l.

Cloruros, Sulfatos e Bicarbonatos

As concentracións de cloruros no punto 11 mostran un pico importante no mes de setembro de 2001 con valores que chegan ata os 73.38 mg/l. En ningún momento existe ausencia de cloruros nas augas analizadas, sendo o seu mínimo valor o rexistrado no mes de novembro de 2000 con 8.57 mg/l.

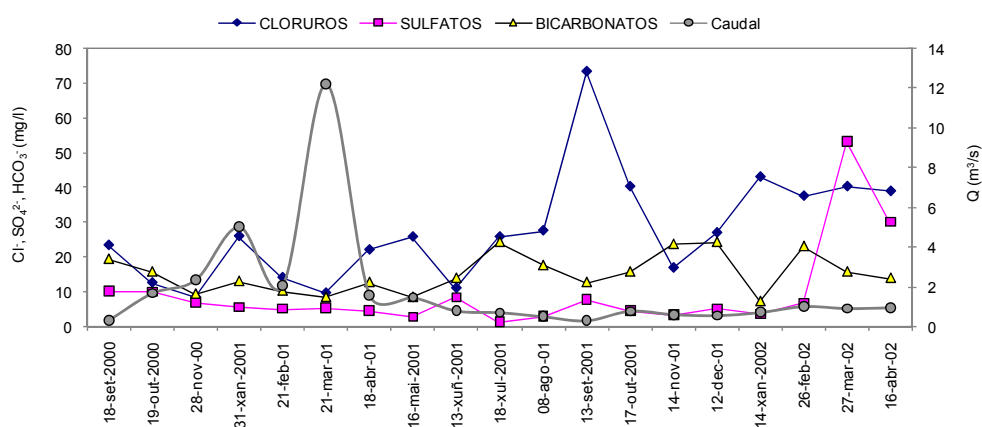


Figura 5-163. Evolución do Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e do caudal o longo das campañas de mostraxe para o punto 11 na bacía do río Anllóns.

Para os bicarbonatos o máximo foi no mes de xullo do ano 2001, con 24.4 mg/l e o mínimo no mes de febreiro do ano 2002 con 7.32 mg/l mentres que no caso dos sulfatos as máximas concentracións foron rexistradas no mes de marzo de 2002 con 53.31 mg/l valor moi superior o do resto das mostraxes realizadas e ó valor mínimo que foron 1.35 mg/l no mes de xullo do 2001.

Determinación de metais: Fe, Al, Cu, Cr, Pb, Zn, Mn, Cd, Hg

As concentracións de ferro no punto de mostraxe número 11 foron máximas para o mes de marzo de 2001 con un valor de 233 µg/l, e mínimas nas campañas de setembro de 2001 e abril de 2002 nas que non se detectou a súa presenza. No mes de setembro de 2001 foi cando se atoparon as máximas concentracións de aluminio con 900 µg/l, e as mínimas foron de 13 µg/l para o mes de abril de 2002.

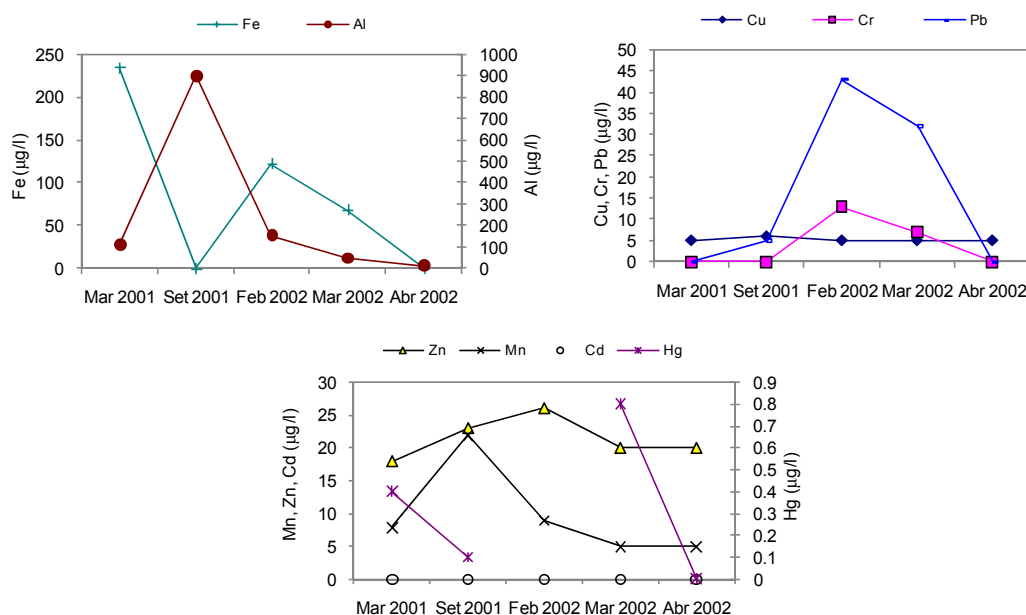


Figura 5-164. Concentracións de metais para o punto 11 de mostraxe na bacía do río Anllóns.

O cobre estivo presente nas augas do punto 11 en concentracións moi baixas, sendo o máximo valor obtido neste punto de mostraxe de 6 µg/l e o mínimo <5 µg/l. No caso do cromo o máximo foi para febreiro de 2002 con 13 µg/l e non se detectou en tres das demais campañas nas que se analizou. Para o chumbo o máximo foron os 43 µg/l de febreiro de 2002,. Non sendo detectado nin en marzo de 2001 nin en abril de 2002.

No caso do zinc o máximo valor atopado nas augas do punto 11 foi no mes de febreiro de 2002 con 26 µg/l e o mínimo foi para marzo de 2001 cib 18 µg/l. Para o manganeso, nesta ocasión o valor máximo foi no mes de setembro de 2001 con 22 µg/l e o mínimo foi para as campañas de marzo e abril de 2002 nas que se detectaron concentracións de <5 µg/l. O cadmio tampouco foi detectado neste punto de mostraxe, e o máximo valor obtido para o mercurio foi de 0.8 µg/l no mes de marzo de 2002, sendo non detectado en abril do mesmo ano.

5.2.1.2.- Estudo espacial dos resultados. Perfiles lonxitudinais de comportamento dos contaminantes nas campañas de mostraxe.

Seleccionáronse un total de 12 campañas de mostraxe co obxectivo de analizar a variación do comportamento dos contaminantes naquelas campañas que presentan algunha característica especial. Desde xeito elixíronse as campañas nas que se acadaron os caudais máximos e aquelas nas que se acadaron os mínimos, así como aqueles meses que foron mostreados en ámbolos dous anos de observacións. A continuación amósanse os resultados obtidos das comparacións realizadas.

As campañas de mostraxe seleccionadas son as que se amosan na seguinte táboa:

Táboa 5-34. Campañas de mostraxe seleccionadas para o estudo lonxitudinal.

Setembro 2000	Setembro 2001
Outubro 2000	Outubro 2001
Novembro 2000	Novembro 2001
Xaneiro 2001	Xaneiro 2002
Marzo 2001	Marzo 2002
Abril 2001	Abril 2002

Os dous meses de setembro nos que se recolleron mostras de auga na bacía do río Anllóns foron nos que os caudais rexistrados foron mínimos para os anos observados. A mostraxe que rexistrou os máximos caudais foi a de marzo de 2001, seguida da de xaneiro do mesmo ano e a continuación a de novembro de 2000.

Os perfiles lonxitudinais realizáronse empregando os resultados analíticos obtidos para as seccións de control que se atopan no leito principal do río Anllóns como se amosa na figura 5-165, e o cálculo dos caudais para cada un dos puntos de mostraxe, como xa se comentou anteriormente, foi realizado empregando a relación entre os caudais observados e a área da bacía, obtida a partir das campañas de aforos realizadas durante os dous anos de observacións. A continuación amósanse os resultados obtidos para cada unha das campañas seleccionadas e faise a comparación entre os mesmos meses para o primeiro ano de observacións e para o segundo, dadas as importantes diferencias entre os caudais de un e outro ano.

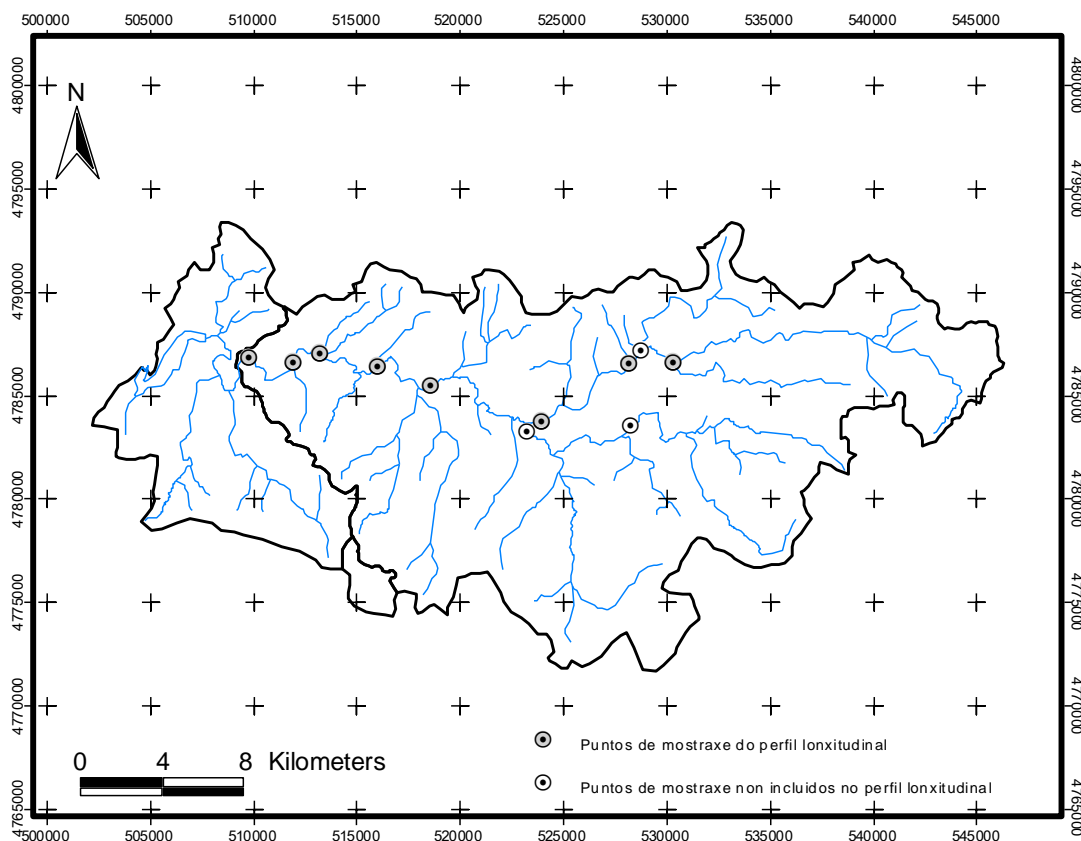


Figura 5-165. *Puntos de mostraxe empregados nos perfís lonxitudinais de calidade química na bacia do río Anllóns.*

5.2.1.2.1.- Parámetros de campo.

Co obxectivo de facilitar a visualización dos resultados dos perfís lonxitudinais realizados dividíronse os parámetros de campo en varios grupos á hora da súa representación. Por un lado representamos o pH, osíxeno disolto e temperatura, comparando os valores de cada un deles co correspondente valor de caudal no punto de mostraxe e, por outro lado a conductividade eléctrica, comparándoa tamén co caudal en cada punto. Na figura 5-166 represéntanse o primeiro grupo de parámetros de campo correspondentes ás campañas de setembro, outubro e novembro.

pH

Como se pode observar nas figuras, os valores de pH para os distintos puntos analizados mantivéronse relativamente constantes o longo do leito principal do río, e presentaron para todas as campañas analizadas uns valores moi

similares, diferenciándose dunha a outra campaña en menos dunha unidade de pH.

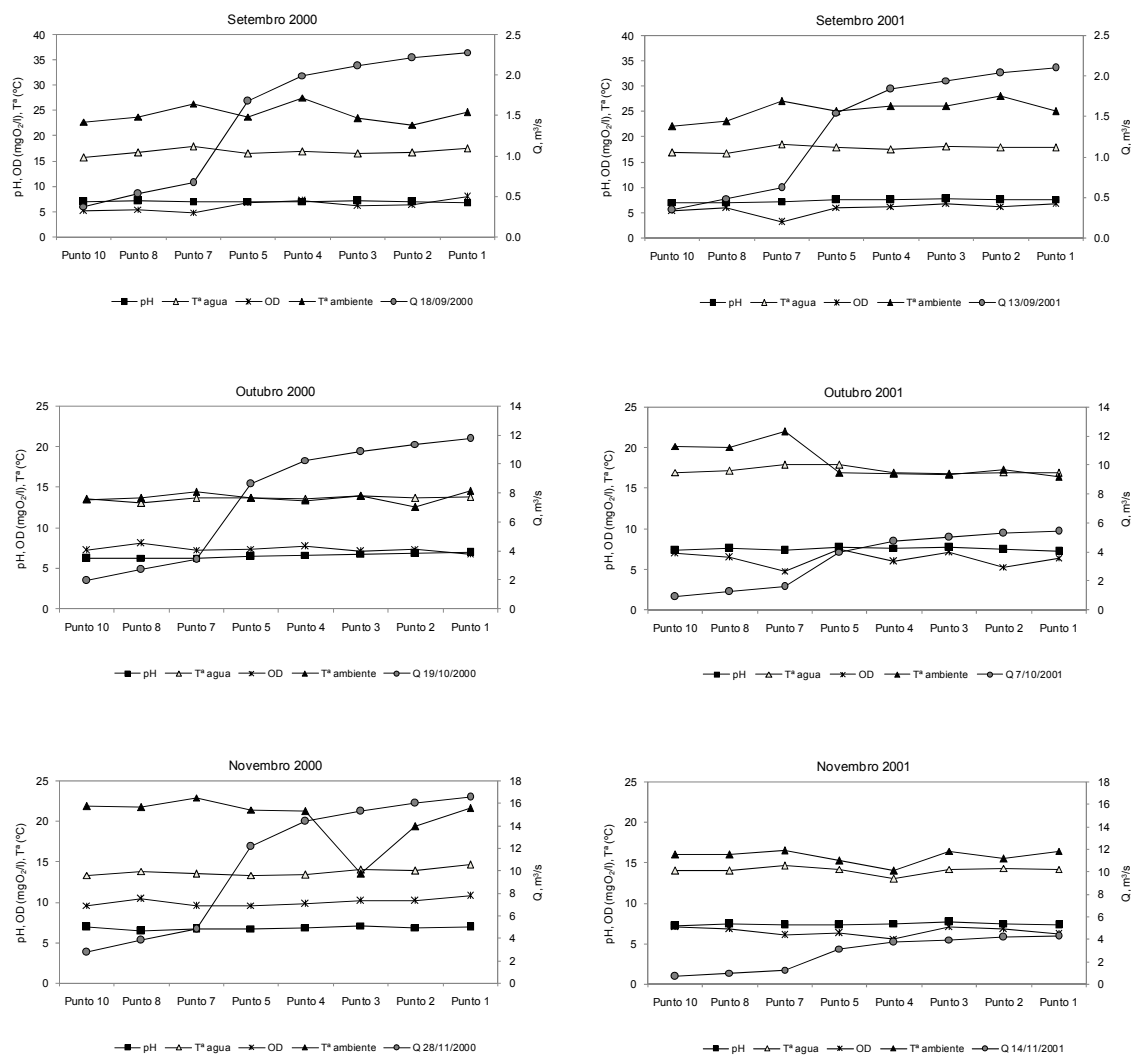


Figura 5-166. Evolución a longo do leito principal do pH, Temperatura da auga e ambiente, e osíxeno disolto durante as campañas de setembro, outubro e novembro dos dous anos hidrolóxicos observados na bacía do río Anllóns.

En xeral cabe salientar que as pequenas variacións de pH que se dan, vanse vendo a medida que baixamos no leito, existindo un claro patrón de comportamento no que os pH van aumentando de forma case inapreciable desde o punto 10 ata o punto 3 e, a partires dese, punto diminúen tamén moi lixeiramente ata o último dos puntos de mostraxe.

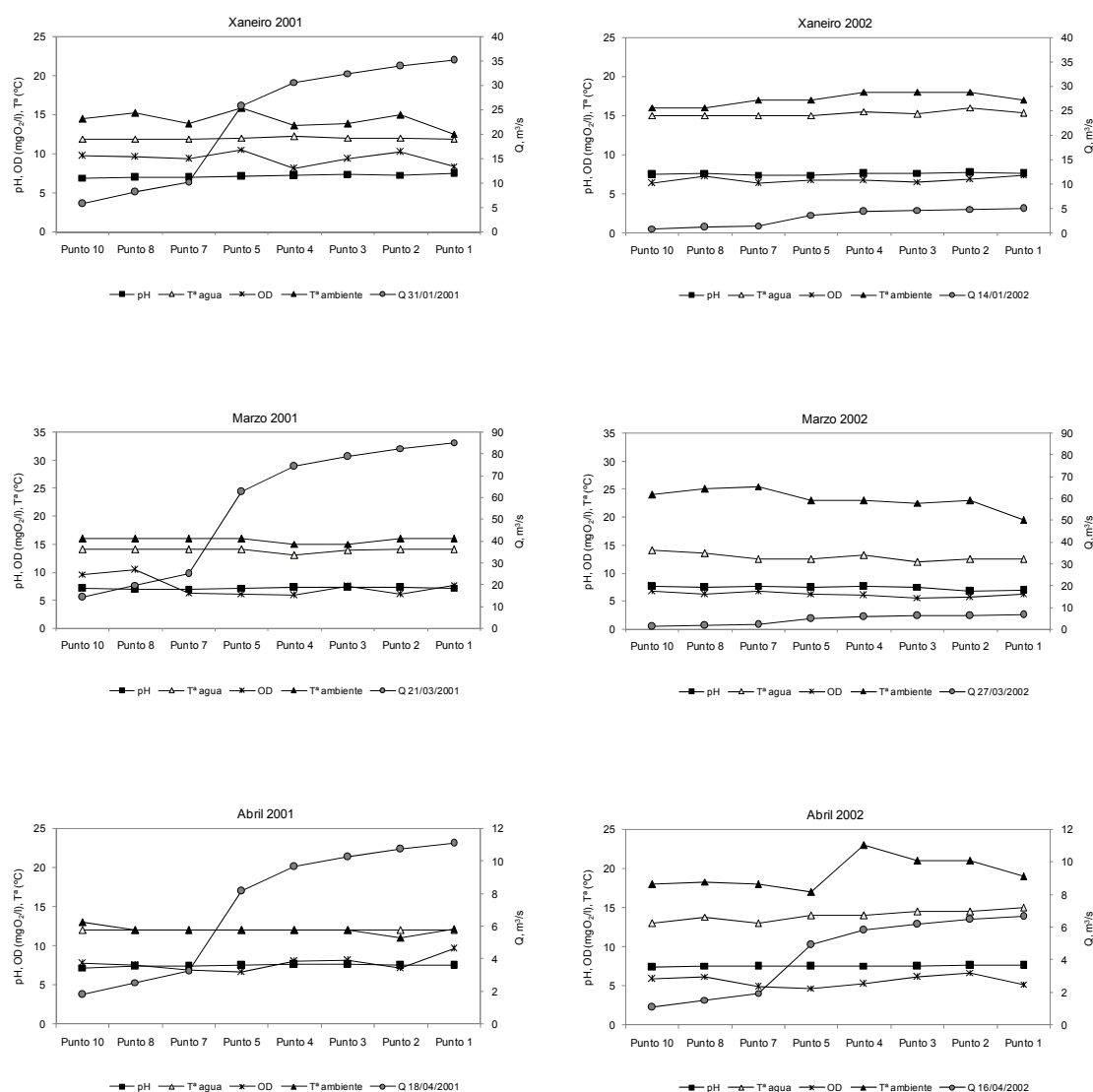


Figura 5-167. Evolución o longo do leito principal do pH, Temperatura da auga e ambiente, e osíxeno disolto durante as campañas de xaneiro, marzo e abril dos dous anos hidrolóxicos observados na bacía do río Anllóns.

Osíxeno disolto (OD).

En xeral o que se observa nos perfís lonxitudinais para o OD é unha clara diminución en todas as campañas de mostraxe cando se acada o punto número 7 de mostraxe, sendo mínimo o seu valor na campaña de setembro de 2001 con 3.1 mgO₂/l. Para todas as campañas seleccionadas observouse un comportamento moi similar a medida que descendemos no leito.

Temperatura da auga e temperatura ambiente.

A temperatura das augas recollidas non presentou importantes diferencias entre os mesmos meses dun ou outro ano de observacións. As maiores diferencias achadas foron as dos meses de outubro de 2000 e outubro de 2002

nas que acadaron, en algún dos puntos de mostraxe, 4°C de diferenza. O mesmo aconteceu cos dous meses de xaneiro observados, nos que existiron tamén diferencias de case 4°C entre o 2001 e o 2002. Nestos meses foi tamén nos que se rexistraron, lóxicamente, as maiores diferencias entre as temperaturas ambientais durante o período de observacións.

Conductividade Eléctrica.

Nas figuras 5.168 e 5.169 amósanse os perfís lonxitudinais para os valores de conductividade eléctrica na bacía do Anllóns e os caudais en cada un dos puntos de mostraxe.

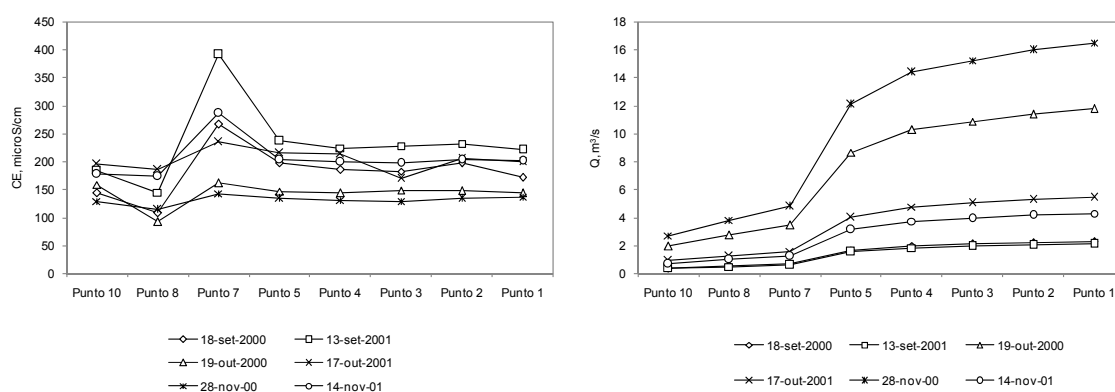


Figura 5-168. Evolución o longo do leito principal da conductividade eléctrica (CE) e do caudal durante as campañas de setembro, outubro e novembro dos dous anos hidrolóxicos observados na bacía do río Anllóns.

A conductividade eléctrica e o parámetro que presenta un patrón de comportamento máis claro a medida que descendemos no leito do río.

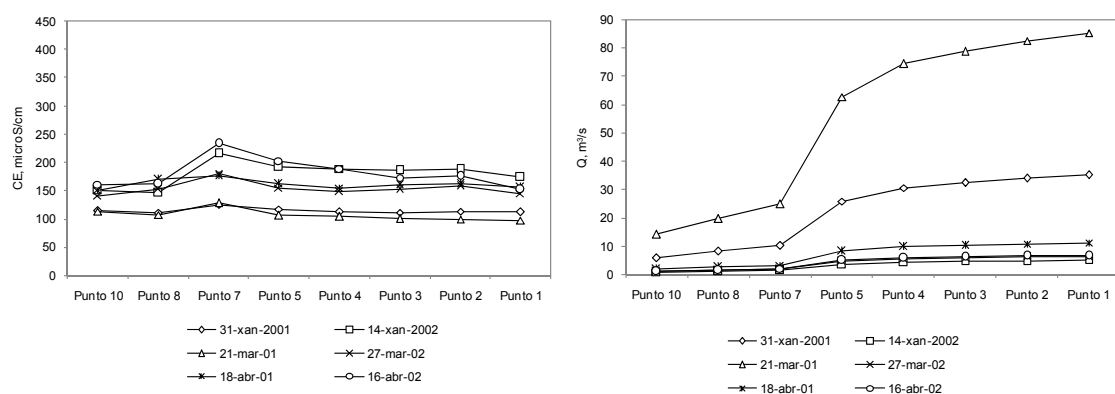


Figura 5-169. Evolución o longo do leito principal da conductividade eléctrica (CE) e do caudal durante as campañas de xaneiro, marzo e abril dos dous anos hidrolóxicos observados na bacía do río Anllóns.

Como se pode observar nas figuras anteriores, os rexistros de CE para os puntos analizados amosan uns valores máis ou menos constantes a medida que descendemos no leito, pero en todas as campañas analizadas os valores da CE aumentan chegados ó punto de mostraxe número 7, sendo a cuantía do aumento da CE dependente dos caudais rexistrados nas campañas, así vemos que a medida que diminúen os caudais a CE aumenta claramente, de ahí os desprazamentos verticais da mesma que se observan nas figuras.

5.2.1.2.2.- Demanda Química de Osíxeno (DQO).

Setembro de 2000 / Setembro de 2001.

Na mostraxe do 2001 observouse unha diminución na DQO a partires do punto número 8, mentres que na do 2000 a partir do punto número 7 comeza a aumentar a DQO e acada o máximo no punto 4 para diminuír despois novamente.

Obsérvanse importantes diferencias nos valores da DQO nos puntos 10, 8 e 7, entre os mes de setembro de 2000 e o mesmo mes do seguinte ano, o 2001, a pesares de que os valores de caudal rexistrados en ámbalas dúas mostraxes foron moi similares. O longo do leito pódense observar uns maiores valores para a DQO nos puntos de mostraxe situados máis arriba na bacia, acadando o máximo valor no punto número 4 na campaña do mes de setembro do 2000 con 128.5 mgO₂/l, fronte os 26.67 mgO₂/l para o mesmo punto no mes de setembro do 2001. O punto no que se observan os menores consumos de osíxeno foi no punto número 1 para o mes de setembro de 2001 non que non se detectou demanda química de osíxeno.

Na figura 5-178 amósase o comportamento da demanda química de osíxeno o longo do leito principal do Anllóns, nas mostraxes seleccionadas.

Outubro de 2000 / Outubro de 2001.

Atopáronse diferencias moi importantes entre os resultados obtidos para o mes de outubro de 2000 e para o mesmo mes do ano 2001. No ano 2000 existiron aumentos e diminucións nas DQO o longo do leito principal do río, mentres que para o mes de outubro do 2001 a demanda química de osíxeno somente estivo presente no punto de mostraxe número sete.

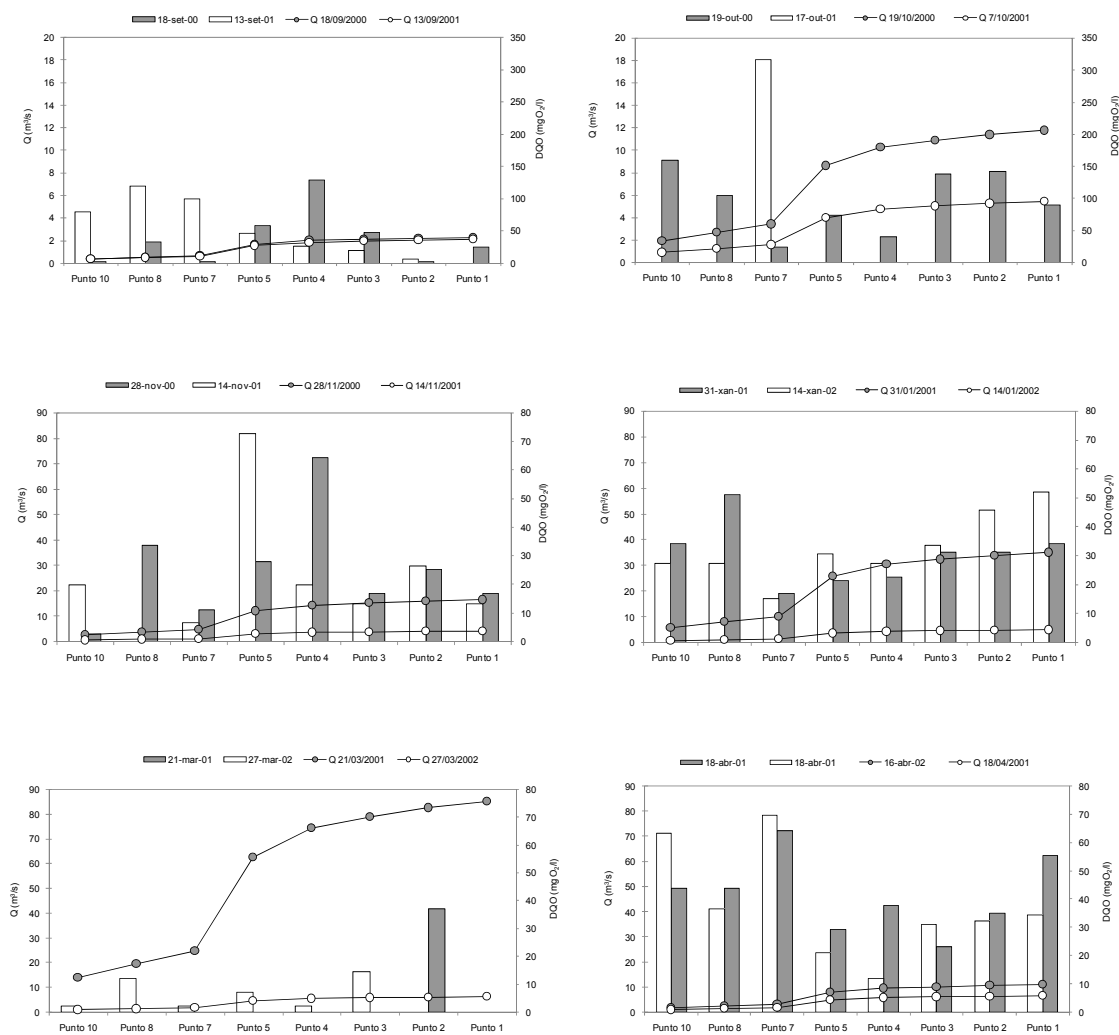


Figura 5-170. Evolución o longo do leito principal da DQO durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.

Nesta ocasión o valor máximo foi para o mes de outubro de 2001 con 316.65 mgO₂/l (no punto de mostraxe número 7), valor que cabe destacar ademais de polo seu elevado valor, porque nesta campaña non se rexistrou consumo de osíxeno no resto dos puntos de mostraxe analizados. Sen embargo, na campaña de outubro do 2000 pódese observar unha diminución da DQO desde o punto 10 ata o punto 4, tras a cal comeza un novo aumento dos consumos de osíxeno.

Novembro de 2000 / Novembro de 2001.

Os máximos valores de DQO foron rexistrados no punto número 5 para o mes de novembro do 2001, e no punto número 4 para novembro do 2000, con 72.72 mgO₂/l e 64.4 mgO₂/l respectivamente. Os valores mínimos foron de 2.8 mgO₂/l

para o punto 10 no mes de novembro de 2000 e a ausencia de consumo de O_2 para o punto número 8 en novembro de 2001. O comportamento a longo do leito para ámbolos dous meses foi bastante heteroxéneo, existindo importantes diferenzas entre os rexistros dos dous anos hidrolóxicos.

Na mostraxe de novembro do 2000 obsérvanse dous picos de demanda química de osíxeno, un no punto número 8 e o seguinte, e de maior entidade, no punto número 4, mentres que nas análises realizadas en novembro de 2001 o máximo valor da demanda química de osíxeno foi rexistrado no punto número 5 de mostraxe.

Xaneiro de 2001 / Xaneiro de 2002.

Analizando a evolución lonxitudinal para ambos meses de mostraxe obsérvase unha diminución da DQO do punto número 8 ó 7, e a partir de aquí ambas campañas experimentan un lixeiro aumento nas DQO, sendo superiores sempre ós valores obtidos na campaña de xaneiro do 2002, agás para os tres primeiros puntos, nos que os valores obtidos en xaneiro de 2001 foron superiores ós do 2002. O máximo valor obtido foron os 51.95 mgO_2/l do mes de xaneiro de 2002 no punto demostraxe número 1, seguidos dos 51.12 mgO_2/l para o punto número 8 en xaneiro do 2001.

Marzo de 2001 / Marzo de 2002.

A campaña de mostraxe do mes de marzo de 2001 foi a que presentou os maiores valores de caudal de todas as realizadas. Soamente no punto número 2 de mostraxe se detectou demanda química de osíxeno, cun valor de 37.13 mgO_2/l , mentres que para o mesmo mes no ano 2002 (mes no que os caudais rexistrados foron moi inferiores) a DQO oscilou a longo dos puntos de mostraxe, existindo dous máximos, un no punto número 8 e outro no punto número 3.

Abril de 2001 / Abril de 2002.

Nestas dúas campañas o patrón de comportamento da DQO é moi similar, xa que ámbalas dúas presentan o máximo valor no punto 7, con 64.24 mgO_2/l para o ano 2001 e de 69.90 mgO_2/l para o 2002. No perfil lonxitudinal pódese ver un aumento da DQO do punto 8 ó 7 que posteriormente decae ata acadar o

punto 4 no ano 2002 e o 3 no 2001, a partires do cal comeza de novo o ascenso.

5.2.1.2.3.- Carbono Orgánico Total (TOC).

Setembro de 2000 / Setembro de 2001.

Na figura 5-171 pódese observar o comportamento das concentracións de carbono orgánico total (TOC) o longo do leito para os dous meses de setembro nos que se recolleron mostras de auga. Os valores obtidos para o mes de setembro de 2001 son lixeiramente superiores ós rexistrados no ano 2000. Pódese ver que existe un claro patrón de comportamento o longo do leito, salvo a diferenza do punto 7 que, para setembro de 2001, presentou valores máis elevados de TOC con 5.25 mg/l.

Outubro de 2000 / Outubro de 2001.

Nos meses de outubro os valores do TOC presentaron certa homoxeneidade o longo do leito, sendo sempre superiores ós valores rexistrados no mes de outubro do 2000, e existindo neste ano un pico de TOC para o punto número 8. Para outubro do 2000 o TOC oscilou entre os 13.64 mg/l e os 8.47 mg/l, mentres que para o mesmo mes do ano 2001 os valores rexistrados estiveron entre os 6.21 mg/l e os 4.72 mg/l, sendo neste último caso o máximo valor para o punto número 7 con 6.21 mg/l de TOC.

Novembro de 2000 / Novembro de 2001.

Os valores de TOC nestas dúas campañas de mostraxe foron moi similares, no ano 2000 os valores de TOC foron máximos para o punto número 1, mentres que para o mes de novembro do 2001 o máximo valor foi para o punto número 7. En novembro do 2000 os valores de TOC o longo do leito oscilaron entre os 3.11 mg/l e os 4.17 mg/l. No mesmo mes do 2001 eses valores estiveron entre os 2.89 mg/l e os 4.79 mg/l.

Xaneiro de 2001 / Xaneiro de 2002.

Os valores obtidos para o TOC nos dous meses de xaneiro analizados amosan un comportamento o longo do leito principal do Anllóns moi similar, estando os seus valores comprendidos entre os 5.07 mg/l no punto número 2 e os 3.48

mg/l no punto 10 para o mes de xaneiro de 2001 e entre os 4.06 mg/l do punto 7 e os 2.48 mg/l do punto 8 no ano 2002.

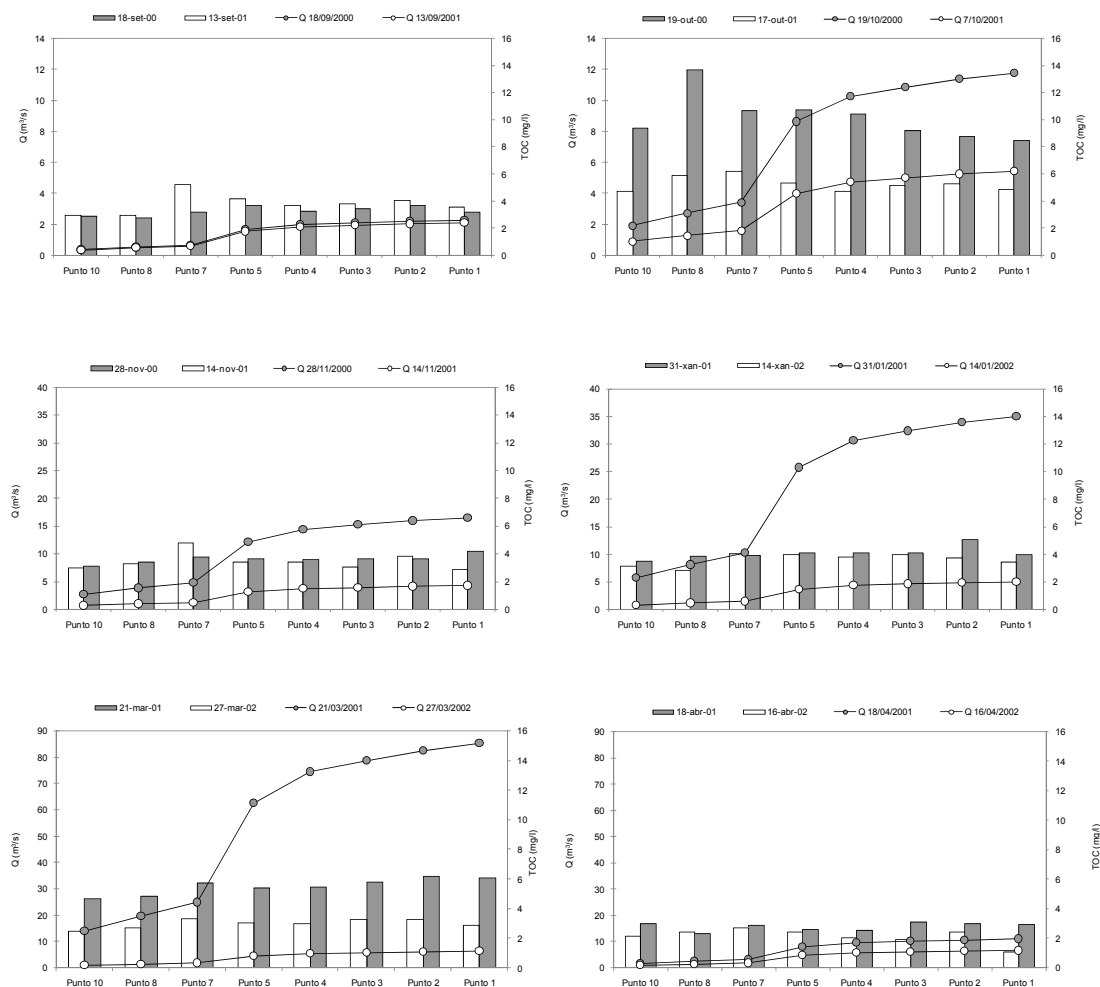


Figura 5-171. Evolución o longo do leito principal do TOC durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.

Para o mes de xaneiro do ano 2002 obsérvase que os valores se manteñen máis ou menos constantes o longo do leito para incrementarse lixeiramente no punto 2 e despois diminuír novamente no punto 1. No caso do ano 2002 o mínimo valor rexistrouse no punto 8, tras o cal aumentou lixeiramente para manterse máis ou menos constante no resto dos puntos.

Marzo de 2001 / Marzo de 2002.

Nestes dous meses obsérvase un claro patrón de comportamento a pesares das diferencias de concentración observadas, xa que en marzo do 2001 os valores rexistrados foron inferiores ós rexistrados en marzo do 2001. No primeiro mes de marzo analizado os valores do TOC o longo do leito oscilaron

entre os 4.68 mg/l do punto 10 e os 6.19 mg/l do punto 2, mentres que para o mes de marzo do 2002 o mínimo foron os 2.50 mg/l do punto 10 e o máximo os 3.35 mg/l do punto 7.

Abril de 2001 / Abril de 2002.

Tamén nestes dous meses se pode observar un patrón de comportamento moi similar, existindo soamente diferencias nos tres últimos puntos de mostraxe. Para o mes de abril do 2001 o valor máximo do TOC foi de 3.12 mg/l no punto 2 e o mínimo de 2.35 mg/l para o punto 8. No mes de abril de 2002 a máxima concentración de TOC rexistrouse no punto 7 con 2.73 mg/l e a mínima no punto 1 con 1.11 mg/l.

5.2.1.2.4.- Nitróxeno Total Kjeldahl (NTK).

Setembro de 2000 / Setembro de 2001.

Para a mostraxe realizada en setembro do 2000 observamos como, a medida que descendemos no leito, as concentracións de NTK van en aumento, sendo máximas no punto 1 con 5.32 mg/l de NTK. O valor mínimo en setembro de 2000 foi para o punto número 10 con 0.84 mg/l. No seguinte mes de setembro a variación das concentracións de NTK foi moi diferente, o máximo valor acadouse no punto 4 con 3.37 mg/l, mentres que para os restantes puntos as concentracións foron moi inferiores, sendo o mínimo os 0.27 mg/l rexistrados no punto 7.

Outubro de 2000 / Outubro de 2001.

As concentracións de NTK nas mostras recollidas en outubro do 2000 mostraron dous picos de concentración, un para o punto número 5 de 1.47 mg/l e outro de maior entidade para o punto 2 con 1.89 mg/l, sendo o valor mínimo o do punto 8 con 0.21 mg/l de NTK.

No mes de outubro de 2001 tamén se rexistraron dous picos de concentración de NTK, pero nesta ocasión o de maior entidade foi para o punto 7 con 2.63 mg/l. O mínimo valor de nitróxeno total nesta campaña foi para o punto número 1 con 0.07 mg/l.

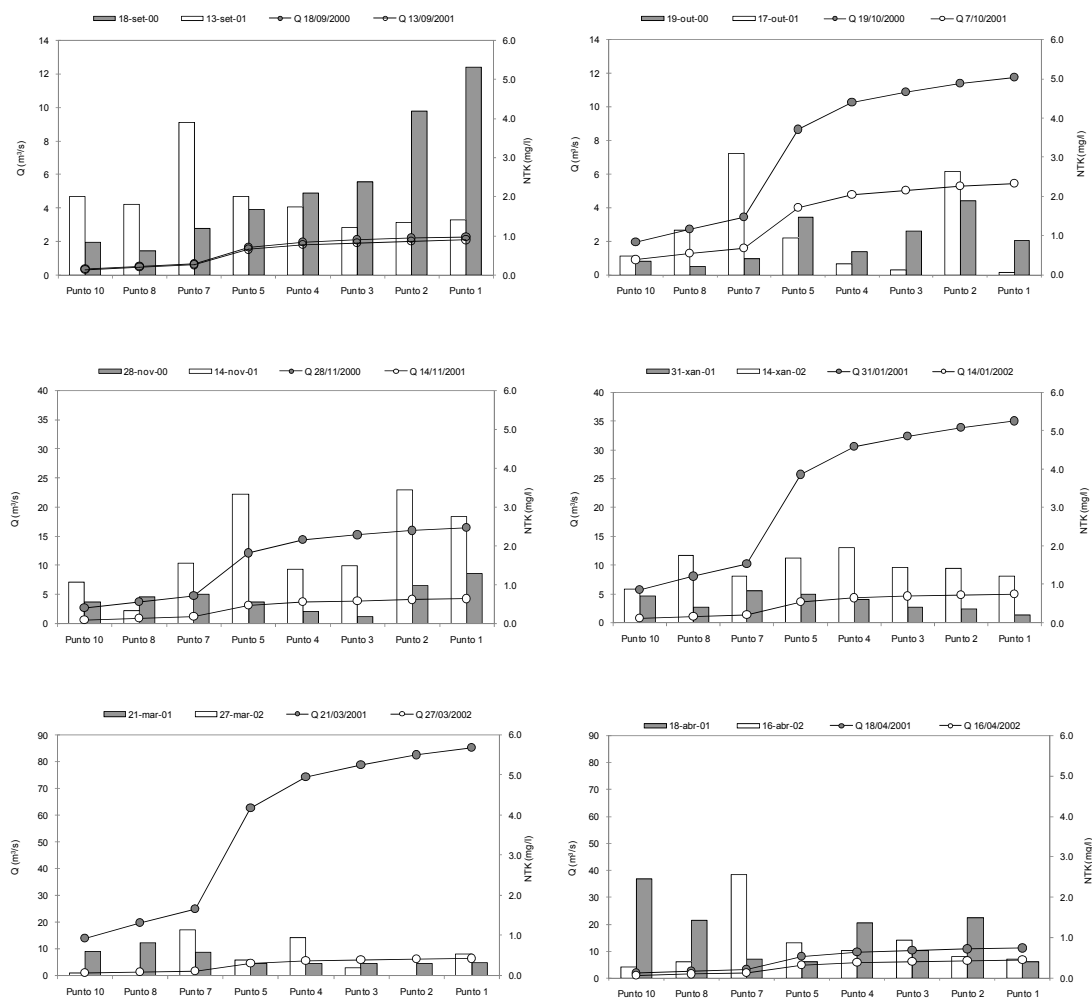


Figura 5-172. Evolución o longo do leito principal do NTK durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.

Novembro de 2000 / Novembro de 2001.

Para o mes de novembro do ano 2000 as concentracións de NTK o longo do leito do Anllóns experimentaron unha diminución desde o punto número 10 ata o 3, tras a cal comezaron a aumentar de novo acadando o seu valor máximo no punto 1 con 1.3 mg/l. O mínimo rexistrouse no punto 3 con 0.18 mg/l.

No mes de novembro do 2001 as concentracións de NTK foron superiores para todos os puntos que as rexistradas no 2000, agás para o punto 8, no que se rexistrou o valor mínimo de NTK (0.34 mg/l). Na evolución o longo do leito obsérvanse dous picos principais de concentración, un para o punto 5 con 3.34 mg/l e o seguinte para o punto 2 con 3.44 mg/l.

Xaneiro de 2001 / Xaneiro de 2002.

As concentracións de NTK na campaña de xaneiro do 2001 estiveron comprendidas entre os 0.20 mg/l do punto 1 e os 0.84 mg/l do punto 7. Na mostraxe do seguinte ano (xaneiro de 2002) as concentracións observadas foron superiores, estando comprendidas entre os 0.88 mg/l no punto 10 e os 1.96 mg/l do punto 4.

Marzo de 2001 / Marzo de 2002.

As máximas concentracións de NTK para a campaña de mostraxe de marzo de 2001 foron rexistradas nos puntos máis altos do leito, sendo máximas no punto número 8 con 0.82 mg/l. Pódese observar que a partires do punto 5 as concentracións mantéñense máis ou menos constantes en torno ós 0.31 mg/l, que foi o valor mínimo rexistrado. Pola contra, para o mes de marzo de 2002, a variabilidade das concentracións de NTK foi moi marcada, existindo dous máximos de concentración, un para o punto 7 (1.15 mg/l) e o seguinte para o punto 4 (0.95 mg/l). Os valores mínimos rexistráronse nos puntos 8 e 2 nos que non se detectou NTK.

Abril de 2001 / Abril de 2002.

Na campaña de abril de 2001 observouse unha importante diminución das concentracións de NTK desde o punto 10 ata o punto 5, tras a cal as concentracións aumentaron de novo. O máximo valor foron os 0.41 mg/l dos puntos 5 e 1. No mes de abril de 2002 obsérvase un claro aumento das concentracións de NTK no punto de mostraxe número 7 (2.56 mg/l) que posteriormente diminúe. A mínima concentracións achada foi para o punto 10 con 0.27 mg/l de NTK.

5.2.1.2.5.- Nitratos.

Setembro de 2000 / Setembro de 2001.

O patrón de comportamento o longo do leito das concentracións de nitratos foi relativamente similar nas dúas mostraxes dos meses de setembro. Pódese observar claramente como, na mostraxe do mes de setembro de 2001, as concentracións de nitratos foron moi superiores que no mes de setembro de 2000. O valor máximo acadado en setembro do 2000 foi de 1.31 mg/l no punto

4 e o mínimo os 0.27 mg/l do punto 7 mentres que en setembro do 2001 o máximo foi de 11.41 mg/l no punto 8 e o mínimo de 6.79 mg/l no punto 7, o igual que en setembro de 2000.

Outubro de 2000 / Outubro de 2001.

Nesta ocasión as concentracións de nitratos da campaña de mostraxe realizada en outubro do 2001 amosaron tamén concentracións superiores ás de outubro do 2000 pero mostrando tamén certo patrón de comportamento o longo do leito do río. Así o valor máximo acadouse no punto 8 en ámbolos dous anos, 8.19 mg/l para o 2001 e 5.41 mg/l para o 2000. O valor mínimo foi de 4.96 mg/l no punto 7 do mes de outubro de 2001 e de 2.26 mg/l para o punto 4 do mes de outubro de 2000.

Novembro de 2000 / Novembro de 2001.

No mes de novembro do 2000 os valores de nitratos oscilaron entre os 8.97 mg/l do punto 3 e os 10.39 mg/l do punto 7, así mesmo para o mes de novembro de 2001 o máximo valor foron os 9.90 mg/l rexistrados no punto 7 e o mínimo os 8.14 mg/l do punto de mostraxe número 3.

Xaneiro de 2001 / Xaneiro de 2002.

A pesares das diferencias en concentración, para estes dous meses de xaneiro o comportamento das concentracións de nitratos o longo do leito do Anllóns presentou certas similitudes xa que, os valores máximos, se acadaron no punto 7 en ámbalas dúas mostraxes, sendo de 11.30 mg/l para xaneiro do 2002 e de 9.56 mg/l para xaneiro de 2001.

Marzo de 2001 / Marzo de 2002.

Entre estas dúas mostraxes aprecianse considerables diferencias en canto ás concentracións detectadas pero, unha vez máis, o patrón de comportamento o longo do leito principal é moi similar en ámbolos dous casos. Para marzo de 2001 o máximo valor acadouse no punto 8 con 4.79 mg/l, o igual que para marzo de 2002 no que neste mesmo punto se acadaron 8.50 mg/l. O valor mínimo para marzo de 2001 foi de 2.4 mg/l no punto 3 mentres que no mes de marzo de 2002 o mínimo foi de 7.17 mg/l no punto 5.

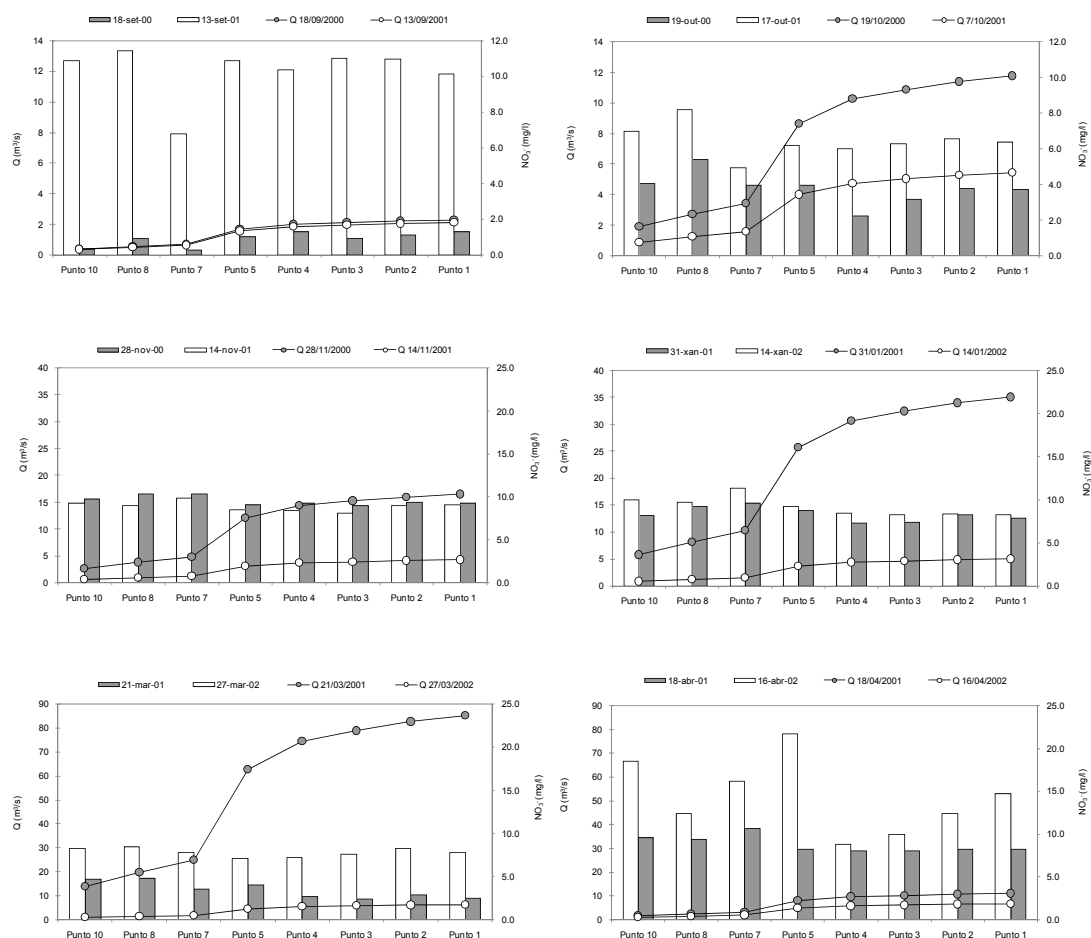


Figura 5-173. Evolución o longo do leito principal dos nitratos durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.

Abril de 2001 / Abril de 2002.

Foi no mes de abril de 2002 cando se acadaron as concentracións de nitratos máis altas das campañas seleccionadas, sendo o máximo valor rexistrado o de 21.6 mg/l no punto 5 de mostraxe. No caso de abril de 2001 o máximo rexistrouse no punto 7 e foi de 10.6 mg/l de nitratos. Os mínimos foron de 8 mg/l para os puntos 3 e 4 de abril de 2001 e de 8.8 mg/l para o punto 4 en abril de 2002.

5.2.1.2.6.- Nitritos.

Setembro de 2000 / Setembro de 2001.

As concentracións de nitritos para o mes de setembro de 2000 mantivéronse relativamente constantes o longo de todo o río, sendo o valor máximo de 0.2 mg/l para o punto 7 e o mínimo para o punto 3 con 0.16 mg/l, pero o

comportamento durante o mes de setembro de 2001 foi moi diferente, as concentracións de nitritos aumentaron considerablemente a partires do punto 7, acadando o seu valor máximo no punto 5 (0.60 mg/l) e posteriormente comezaron a diminuír novamente. A mínima concentración de nitritos rexistrouse (para o mes de setembro de 2001) no punto 8 con 0.04 mg/l.

Outubro de 2000 / Outubro de 2001.

No perfil lonxitudinal de concentración de nitritos para a campaña de outubro de 2000 obsérvase un aumento das concentracións no punto 8 que posteriormente diminúe ata chegar ó punto 2 no que novamente hai un lixeiro aumento. Así, o máximo valor de nitritos foi para o punto 8, con 0.10 mg/l e o mínimo para o punto 1 con 0.06 mg/l. Na mostraxe realizada en outubro de 2001 acontece algo similar, pero con unhas concentracións máis elevadas, e non sendo ata o punto 7 cando comezan a diminuír as concentracións de nitritos. O máximo foi rexistrado no punto 7, con 0.11 mg/l mentres que o mínimo foi para o punto 1 con 0.01 mg/l.

Novembro de 2000 / Novembro de 2001.

O comportamento lonxitudinal o longo do leito para estas dúas mostraxes foi moi similar desde o punto 10 ata o punto 4 pero a partir de aquí aprécianse importantes diferencias, xa que na mostraxe do 2000 as concentracións incrementáanse considerablemente mentres que no 2001 sucede todo o contrario. A máxima concentración para novembro do 2000 foi no punto de mostraxe número 1 con 0.07 mg/l e o mínimo foron os 0.01 mg/l rexistrados no punto de mostraxe número 10. No caso do mes de novembro de 2001 o máximo acadouse no punto número 7 (0.06 mg/l) e o mínimo foi para o punto 8 con 0.02 mg/l de nitritos.

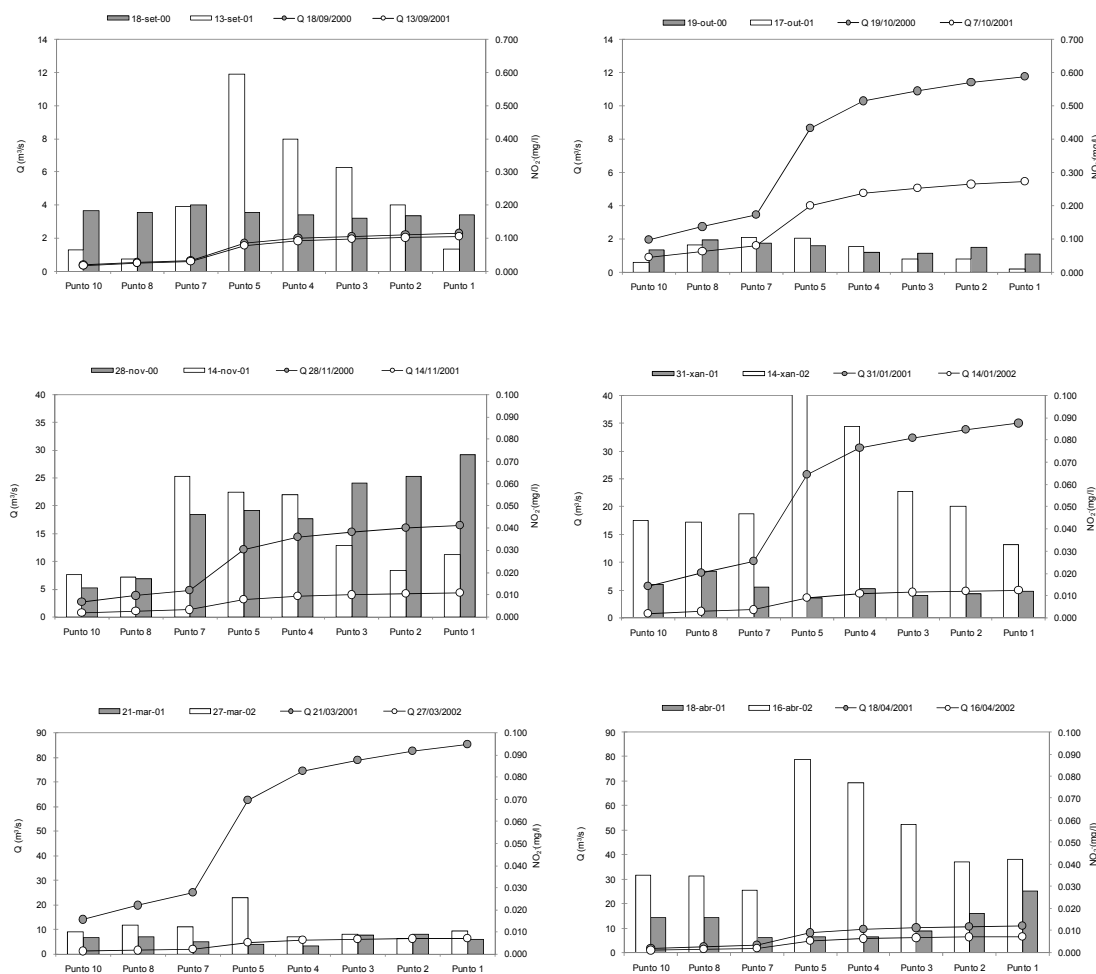


Figura 5-174. Evolución o longo do leito principal dos nitritos durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.

Xaneiro de 2001 / Xaneiro de 2002.

No mes de xaneiro de 2001 as concentracións de nitritos mostraron certa homoxeneidade o longo dos puntos de mostraxe, o máximo valor foron os 0.02 mg/l rexistrados no punto 8 e o mínimo os 0.01 mg/l do punto 5. Para xaneiro de 2002 o comportamento foi moi diferente e pódese observar un aumento das concentracións no punto 7, acadando ahí a máxima concentración de nitritos (0.10 mg/l) e diminuíndo despois ata acadar o valor mínimo no punto 1 con 0.03 mg/l.

Marzo de 2001 / Marzo de 2002.

Para o mes de marzo de 2001 o máximo valor de concentración deuse nos puntos 3 e 2 nos que se rexistraron 0.01 mg/l de nitritos, e o mínimo foi para o punto de mostraxe número 4, con uns niveis próximos a cero. No mesmo mes

do seguinte ano existiron diferencias apreciables, sendo o máximo valor de nitritos de 0.03 mg/l no punto número 5 e o mínimo de 0.01 mg/l no punto de mostraxe número 2.

Abril de 2001 / Abril de 2002.

En abril do 2001 as concentracións de nitritos mantivéronse nuns valores máis ou menos constantes, existindo un lixeiro aumento das mesmas a partires do punto 3. O máximo foi para o punto 1 con 0.03 mg/l e o mínimo para o punto 7 con 0.01 mg/l. No caso do mes de abril de 2002 o comportamento foi diferente, existindo unha vez máis un claro aumento de concentración no punto de mostraxe 5, no que se acadou o máximo (0.09 mg/l). Nesta mostraxe a mínima concentración de nitritos foi para o punto 7 con 0.03 mg/l.

5.2.1.2.7.- Amonio.

Setembro de 2000 / Setembro de 2001.

Na campaña de mostraxe levada a cabo no mes de setembro de 2000 pódese observar que as máximas concentracións de amonio rexistráronse no punto número 7 con un valor de 0.38 mg/l, e o mínimo foi de 0.05 mg/l no terceiro punto de mostraxe. No caso das mostraxes levadas a cabo en setembro de 2001 o máximo valor de amonio foi tamén para o punto de mostraxe número 7, pero nesta ocasión as concentracións foron moi superiores ás rexistradas en setembro de 2000, xa que a concentración de amonio foi de 1.55 mg/l, mentres que nos puntos 10 e 8 non se detectou a súa presenza.

Outubro de 2000 / Outubro de 2001.

Entre as dúas mostraxes levadas a cabo nos meses de outubro atopamos tamén diferencias moi significativas entre as concentracións, sendo moi superiores as rexistradas en outubro do 2001. En ámbalas dúas mostraxes existe un importante pico de concentración no punto 7, pero que como se pode observar cuantitativamente moi diferente nun e outro ano. En outubro do 2000 foi de 0.07 mg/l mentres que en outubro do 2001 foi de 0.95 mg/l. Na mostraxe do 2001 existiu un valor superior que foi para o punto número 1 con 0.98 mg/l de amonio. O valor mínimo para o mes de outubro de 2000 foi no punto de

mostraxe número 4, con practicamente cero, mentres que en outubro do 2001 foi de 0.14 mg/l tamén no punto 4 de mostraxe.

Novembro de 2000 / Novembro de 2001.

Para os valores de amonio nos meses de novembro analizados o comportamento foi moi diferente o longo do leito do río. No mes de novembro do 2000 obsérvase un claro incremento das concentracións de amonio a medida que descendemos no leito, sendo o valor mínimo de 0.01 mg/l no punto número 10 e o máximo de 0.14 mg/l no punto número 1. No caso de novembro de 2001 obsérvase xustamente o comportamento contrario, as concentracións máis elevadas danse no punto número 10 (1.45 mg/l) e van diminuindo o longo do leito ata o valor mínimo rexistrado no punto 2 de 0.10 mg/l.

Xaneiro de 2001 / Xaneiro de 2002.

Nesta ocasión, para o mes de xaneiro de 2001 obsérvanse concentracións de amonio comprendidas entre os 0.03 mg/l no punto 4 e 0.05 mg/l no punto 10, sendo o longo do leito non moi variables aínda que sí con lixeiras diferencias. Para xaneiro do 2002 sí que se aprecian diferencias máis salientables, existindo unhas concentracións de amonio que van desde a non detección en catro dos puntos de mostraxe (o 3, 5, 8 e 10) ata os 0.41 mg/l rexistrados no punto de mostraxe número 1.

Marzo de 2001 / Marzo de 2002.

Novamente as concentracións de amonio mostraron diferencias moi significativas. En marzo do 2001 a máxima concentración foron 0.01 mg/l de amonio no punto 7 e o mínimo foi a ausencia de amonio en varios dos puntos de mostraxe. A pesares das importantes diferencias cuantitativas, o máximo valor para marzo do 2002 foi tamén para o punto de mostraxe número 7, con 0.20 mg/l de amonio e nos mesmos puntos nos que na mostraxe do 2001 tiña ausencia de amonio, novamente no 2002 sucede o mesmo.

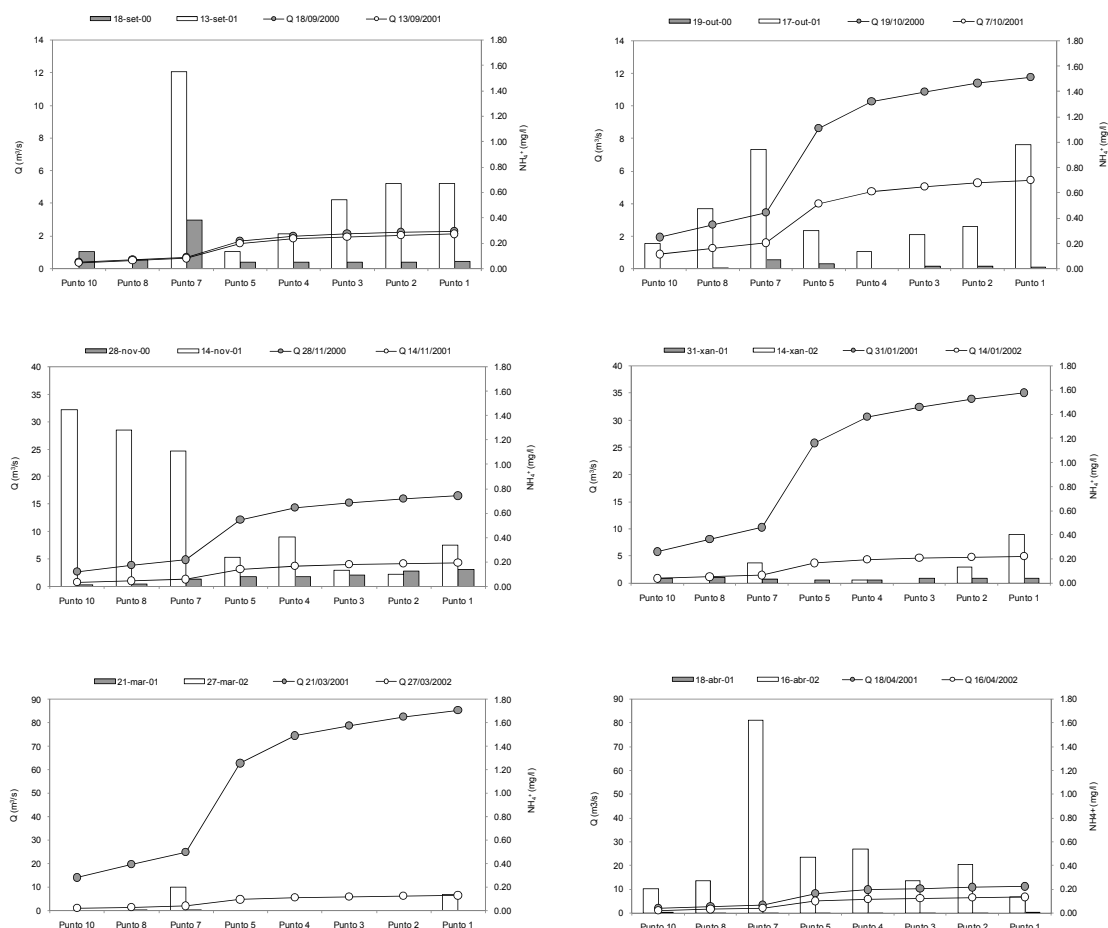


Figura 5-175. Evolución o longo do leito principal do amonio durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.

Abril de 2001 / Abril de 2002.

Unha vez máis, as concentracións de amonio foron cuantitativamente moi diferentes entre os dous meses analizados, sendo moi superiores no mes de abril de 2002. No 2001 os valores de amonio oscilaron entre os 0.01 mg/l no punto 10 e os case cero rexistrados nos puntos 8 e 2, sen embargo, no mes de abril do 2002 o máximo valor de amonio foi para o punto número 7 con 1.62 mg/l e o mínimo foi de 0.14 mg/l para o punto número 1.

5.2.1.2.8.- Sólidos en suspensión.

Setembro de 2000 / Setembro de 2001.

As máximas concentracións de sólidos en suspensión na campaña de mostraxe de setembro do 2000 foron para o punto número 1 de mostraxe, cuxas concentracións (23.20 mg/l) de materiais en suspensión foron moi superiores ás do resto dos puntos, sendo o mínimo valor o do punto 5 con 0.80

mg/l. En setembro do 2001 somente catro dos puntos de mostraxe presentaron materiais en suspensión, sendo o valor máximo o acadado polo punto 7 con 7.60 mg/l.

Outubro de 2000 / Outubro de 2001.

As máximas concentracións de sólidos en suspensión para outubro do 2000 déronse no punto de mostraxe número 8 (58 mg/l) e a partir de ahí diminúen a medida que descendemos no leito, ata acadar o seu valor mínimo no punto 1, con 15 mg/l. No mes de outubro de 2001 o comportamento foi moi diferente, sendo inexistentes a partir do punto 4 e destacándose dous picos de concentración, un para o punto 8 con 24 mg/l e outro maior para o punto 5 con 41.6 mg/l.

Novembro de 2000 / Novembro de 2001.

O comportamento dos sólidos en suspensión en novembro do 2000 foi moi similar o acontecido no mes de outubro do mesmo ano, acadándose o máximo valor de concentración no punto número 8 con 11.60 mg/l e diminuíndo despois, sendo o seu mínimo valor os 3.60 mg/l dos puntos 3 e 2. No mes de novembro de 2001 o máximo valor de sólidos en suspensión foi para o punto de mostraxe número 1 con 2.80 mg/l e o mínimo de 0.80 mg/l en varios dos puntos analizados.

Xaneiro de 2001 / Xaneiro de 2002.

No mes de xaneiro de 2001 obsérvase que as concentracións de sólidos en suspensión comezan diminuíndo a partir do punto 10 para aumentar novamente no punto 7 e diminuír de novo nos restantes puntos ata que no punto 2 existe un importante aumento dos materiais en suspensión, acadándose aquí o máximo valor nesta mostraxe, que foi de 18.80 mg/l. Para o mes de xaneiro do 2002 obsérvase a mesma tendencia, a excepción de que no punto 2 non existe un pico de concentración polo que o máximo valor son os 4.40 mg/l rexistrados no punto 7. No caso de xaneiro de 2001 as concentracións mínimas de sólidos en suspensión foron os 4 mg/l do punto 1 e no ano 2002 foi a ausencia de sólidos en suspensión dos puntos 8 e 5.

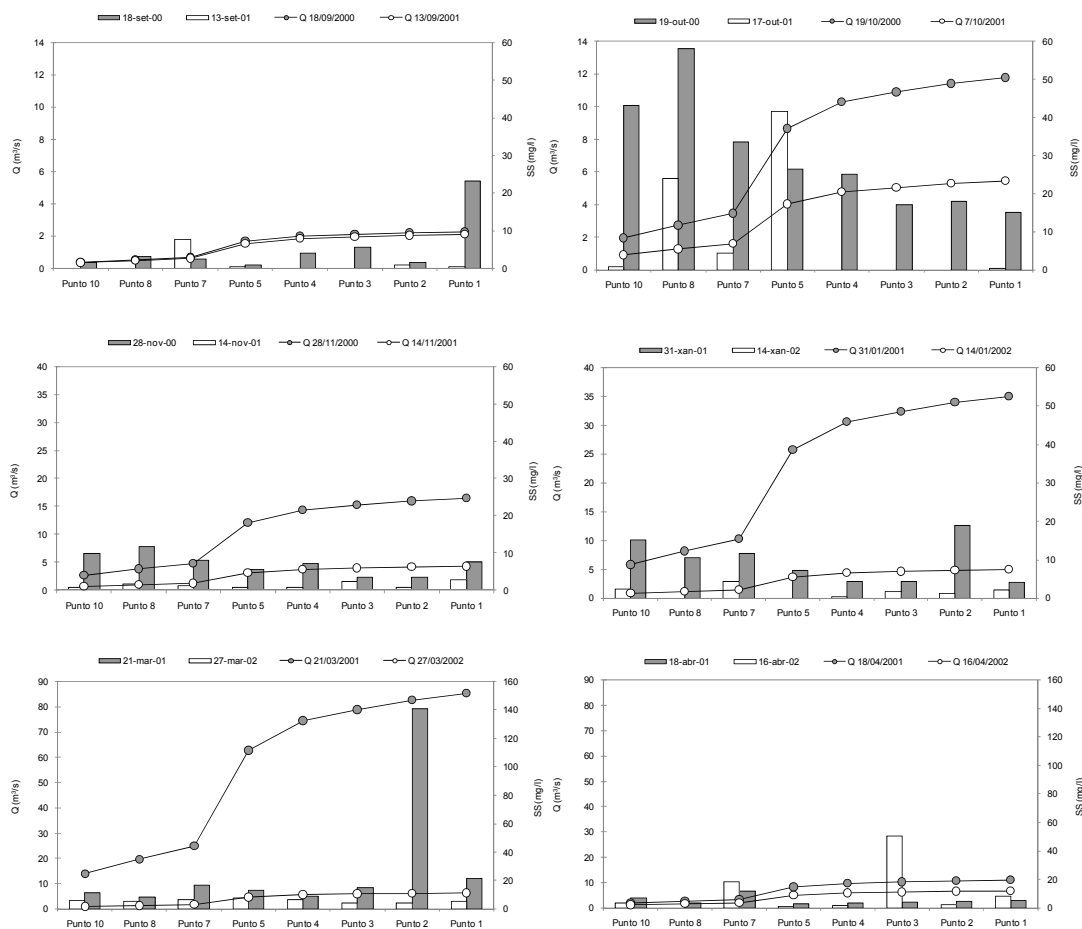


Figura 5-176. Evolución a longo do leito principal dos sólidos en suspensión durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.

Marzo de 2001 / Marzo de 2002.

No mes de marzo de 2001 foi tamén no punto 2 de mostraxe donde as concentracións de sólidos en suspensión foron máximas, con un valor de 140.8 mg/l, mentres que no resto dos puntos esas concentracións foron moi inferiores, sendo o valor mínimo os 8.40 mg/l do punto 8. No mes de marzo de 2002 o máximo valor de sólidos en suspensión foron os 7.60 mg/l no punto 5 e o mínimo os 4 mg/l do punto número 3.

Abril de 2001 / Abril de 2002.

En abril do 2001 as máximas concentracións de sólidos en suspensión rexistráronse no punto de mostraxe número 7 con 11.60 mg/l, sendo a concentración mínima a do punto número 5, con 2.80 mg/l. Para a mostraxe de abril do 2002 o máximo foi para o punto 3 con 50.40 mg/l, existindo un segundo

máximo no punto 7 de 18 mg/l e sendo o punto 8, nesta ocasión o que rexistrou a concentración máis baixa xa que non se detectou presenza de sólidos en suspensión nas augas recollidas.

5.2.1.2.9.- Fósforo Total e Soluble.

Setembro de 2000 / Setembro de 2001.

As máximas concentracións de fósforo na campaña de mostraxe de setembro do 2000 rexistráronse no punto número 5, con 0.74 mg/l de fósforo total e 0.730 mg/l de fósforo soluble. Pola contra, en setembro do 2001 as maiores concentracións de fósforo foron no punto número 7 con 2.28 mg/l de fósforo total e 1.36 mg/l de fósforo soluble. Os valores mínimos de fósforo foron para o punto número 8 en setembro do 2000 con 0.14 mg/l de fósforo total e 0.10 mg/l de fósforo soluble. Mentres que en setembro do 2001 o valor mínimo de fósforo total foi para o punto de mostraxe número 8, con 0.08 mg/l e o de fósforo soluble para o punto 10 con 0.06 mg/l.

Outubro de 2000 / Outubro de 2001.

Cuantitativamente observáronse diferencias moi importantes entre os resultados obtidos para as concentracións de fósforo total e soluble nas dúas mostraxes levadas a cabo nos meses de novembro do 2000 e do 2001. En outubro do 2000 as máximas concentracións de fósforo foron para o punto de mostraxe número 7 con 0.17 mg/l de fósforo total e 0.09 mg/l de fósforo soluble. Na mostraxe de outubro do 2001 tamén foi o punto número 7 o que mostrou as maiores concentracións de fósforo, pero nesta ocasión con 1.47 mg/l de fósforo e 0.45 mg/l de fósforo soluble. Os valores mínimos foron tamén nas dúas mostraxes rexistrados no punto número 10, en outubro do 2000 o mínimo valor para o fósforo total foi de 0.07 mg/l e para o fósforo soluble de 0.02 mg/l, mentres que en outubro do 2001 o mínimo fósforo soluble foi case inexistente, e o fósforo total de 0.04 mg/l.

Novembro de 2000 / Novembro de 2001.

Novamente foi o punto número 7 o que amosou maiores concentracións de fósforo o longo do leito, tanto na mostraxe do 2000 coma na do 2001, sendo moi diferentes as concentracións atopadas en cada unha das mostraxes. En

novembro do 2000 as concentracións de fósforo oscilaron entre os 0.05 mg/l de fósforo total no punto 10 e os 0.10 mg/l de fósforo total no punto 7; para o fósforo soluble o mínimo foi de 0.01 mg/l no punto 8 e o máximo foi tamén para o punto 7 con 0.05 mg/l. En novembro do 2001 as concentracións foron moi superiores, o fósforo total variou entre os 0.15 mg/l no punto 10 e os 0.87 mg/l no punto 7, no caso do fósforo soluble o mínimo foi para o punto número 8 con 0.01 mg/l e o máximo tamén para o punto número 7 con 0.75 mg/l.

Xaneiro de 2001 / Xaneiro de 2002.

No mes de xaneiro do 2001 non se detectou fósforo soluble nas augas analizadas no Anllóns, pero o fósforo total oscilou entre os 0.07 mg/l rexistrados no punto número 3 e os 0.12 mg/l do punto 7. En xaneiro do 2002 detectouse tanto fósforo total como soluble, sendo os máximos valores os rexistrados no punto número 7 (0.44 mg/l de fósforo total e 0.31 mg/l de fósforo soluble) e os mínimos 0.09 mg/l de fósforo total no punto de mostraxe número 10 e de 0.02 mg/l de fósforo soluble no punto de mostraxe número 8.

Marzo de 2001 / Marzo de 2002.

Unha vez máis as máximas concentracións de fósforo nas mostraxes realizadas en marzo de 2001 rexistráronse no punto de mostraxe número 7, sendo o fósforo total de 0.12 mg/l e o soluble de 0.05 mg/l. No caso das concentracións mínimas déronse no punto número 1 con 0.02 mg/l de fósforo soluble e 0.04 mg/l de fósforo total. En marzo de 2002 as concentracións foron significativamente superiores, existindo un desplazamento das máximas concentracións xa que nesta ocasión déronse no punto de mostraxe número 5 con 0.87 mg/l de fósforo total e 0.42 mg/l de fósforo soluble. Os mínimos foron para o punto número 8 con 0.16 mg/l de fósforo total e 0.05 mg/l de fósforo soluble.

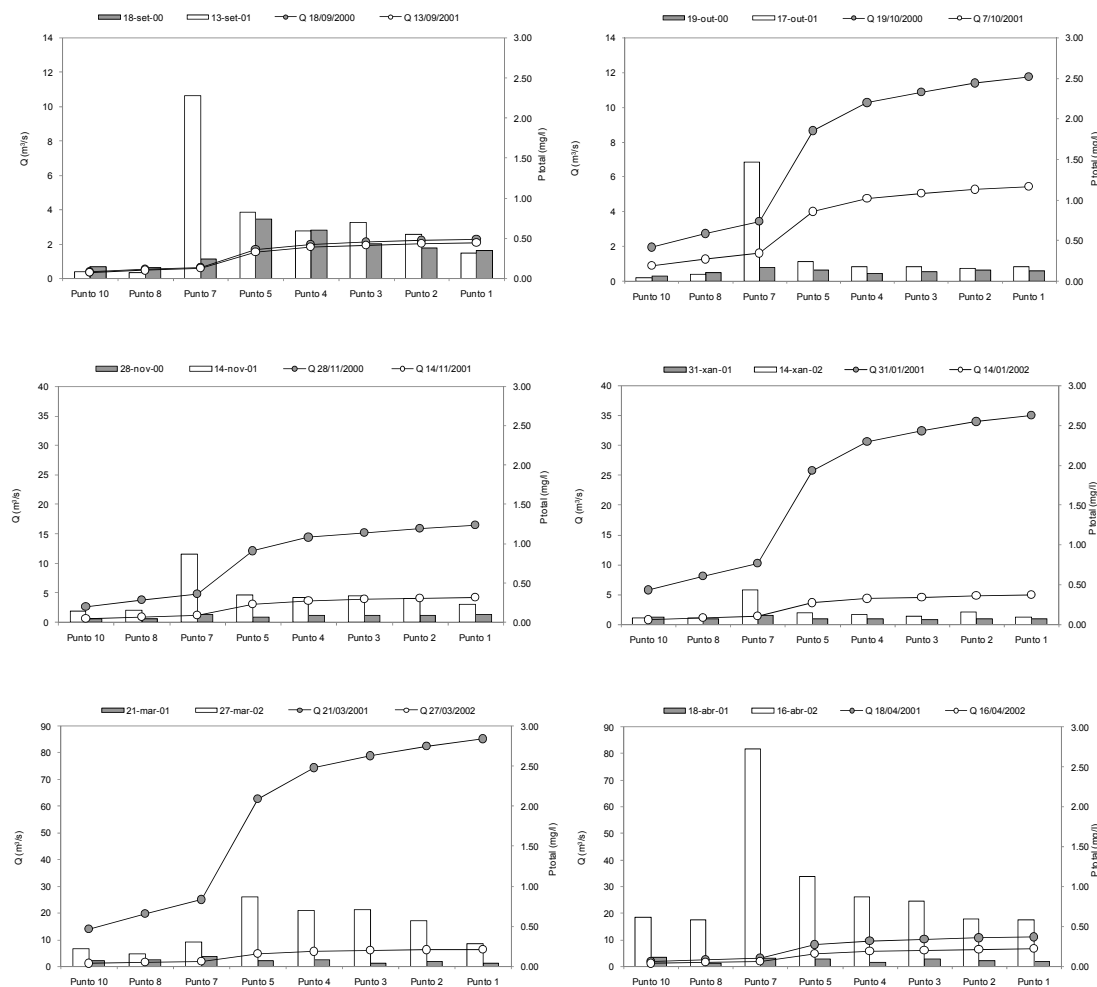


Figura 5-177. Evolución o longo do leito principal do fósforo total durante as campañas seleccionadas na bacia do río Anllóns.

Abril de 2001 / Abril de 2002.

Na mostraxe de abril de 2001 existiu certa variabilidade entre as concentracións rexistradas en cada un dos puntos de mostraxe. As máximas concentracións de fósforo total foron no punto número 10 (0.11 mg/l) e as de fósforo soluble no punto 3 (0.09 mg/l). Os mínimos foron para o punto número 8 con 0.04 mg/l de fósforo total e 0.02 mg/l de fósforo soluble.

Xa en abril do 2002 o punto número 7 foi novamente o que rexistrou as máximas concentracións de fósforo con 2.73 mg/l de fósforo total e 1.04 mg/l de fósforo soluble. O punto número 8 foi de novo o que rexistrou as mínimas concentracións con 0.58 mg/l de fósforo total e 0.24 mg/l de fósforo soluble.

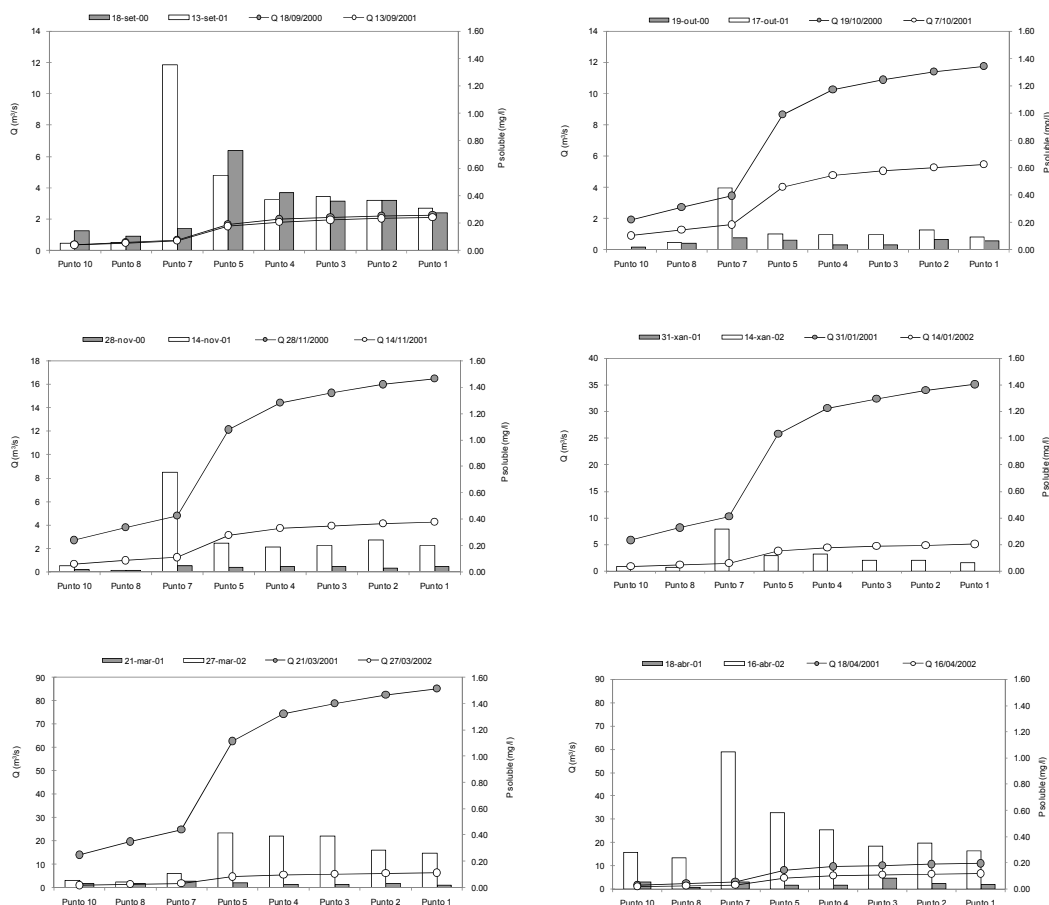


Figura 5-178. Evolución o longo do leito principal do fósforo soluble durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.

5.2.1.2.10.- Silicio.

Setembro de 2000 / Setembro de 2001.

No mes de setembro de 2000 as concentracións de silicio oscilaron entre os 3.83 mg/l rexistrados no punto de mostraxe número 1 e os 6.26 mg/l do punto número 8, mentres que para setembro do 2001 o mínimo valor foi rexistrado nas augas do punto 8 con 3.09 mg/l de silicio, e o máximo no punto 1 con 4.37 mg/l.

Outubro de 2000 / Outubro de 2001.

As máximas concentracións de silicio en outubro do 2000 foron para o punto 2 de mostraxe con 3.39 mg/l, mentres que foi no punto número 8 no que as concentracións de silicio foron minias con 1.75 mg/l. No ano seguinte, o mes de outubro presentou uns valores de silicio comprendidos entre os 1.12 mg/l do punto número 7 e os 3.15 mg/l do punto 5.

Novembro de 2000 / Novembro de 2001.

En novembro do 2000 os valores de silicio nas augas recollidas foron máximos no punto de mostraxe número 4 con 5.04 mg/l, mentres que foi no punto 10 no que foron mínimos os valores rexistrados (3.75 mg/l). Obsérvase un lixeiro aumento das concentracións de Silicio do punto número 7 ó 5 que posteriormente se mantén estable. En novembro do 2001 as concentracións mínimas de silicio foron de 1.42 mg/l no punto número 8 e máximas para o punto número 5 con 2.56 mg/l.

Xaneiro de 2001 / Xaneiro de 2002.

Os valores de silicio en xaneiro de 2001 só mostraron diferencias importantes no punto número 7, no cal se acadou o mínimo valor da mostraxe con 0.20 mg/l, sendo o máximo para o punto número 5 con 2.23 mg/l. Para o primeiro mes do ano 2002 o valor mínimo para o silicio foi de 2.63 mg/l no punto número 8, sendo no punto 5 no que se acadaron as máximas concentracións de silicio (3.72 mg/l).

Marzo de 2001 / Marzo de 2002.

As concentracións de silicio na mostraxe de marzo de 2001 foron unhas das máis elevadas das mostraxes seleccionadas. O máximo valor rexistrouse no punto número 4 con 6.99 mg/l, mentres que foi no punto número 8 no que foron mínimas as concentracións con 5.48 mg/l. Para marzo do 2002 as concentracións foron moi inferiores, estando o seu máximo valor rexistrado no punto número 1 con 1.06 mg/l e o mínimo no punto 10 con 0.20 mg/l de silicio.

Abril de 2001 / Abril de 2002.

Foi en abril do 2001 cando as concentracións foron máximas dentro das campañas de mostraxe seleccionadas. Os valores máximos de silicio rexistráronse no punto número 5 con 7.62 mg/l e os mínimos no punto número 7 con 6.16 mg/l. No mes de abril do 2002, as concentracións atopadas foron moi diferentes e oscilaron entre os 0.546 mg/l do punto número 10 e os 1.36 mg/l do punto número 1.

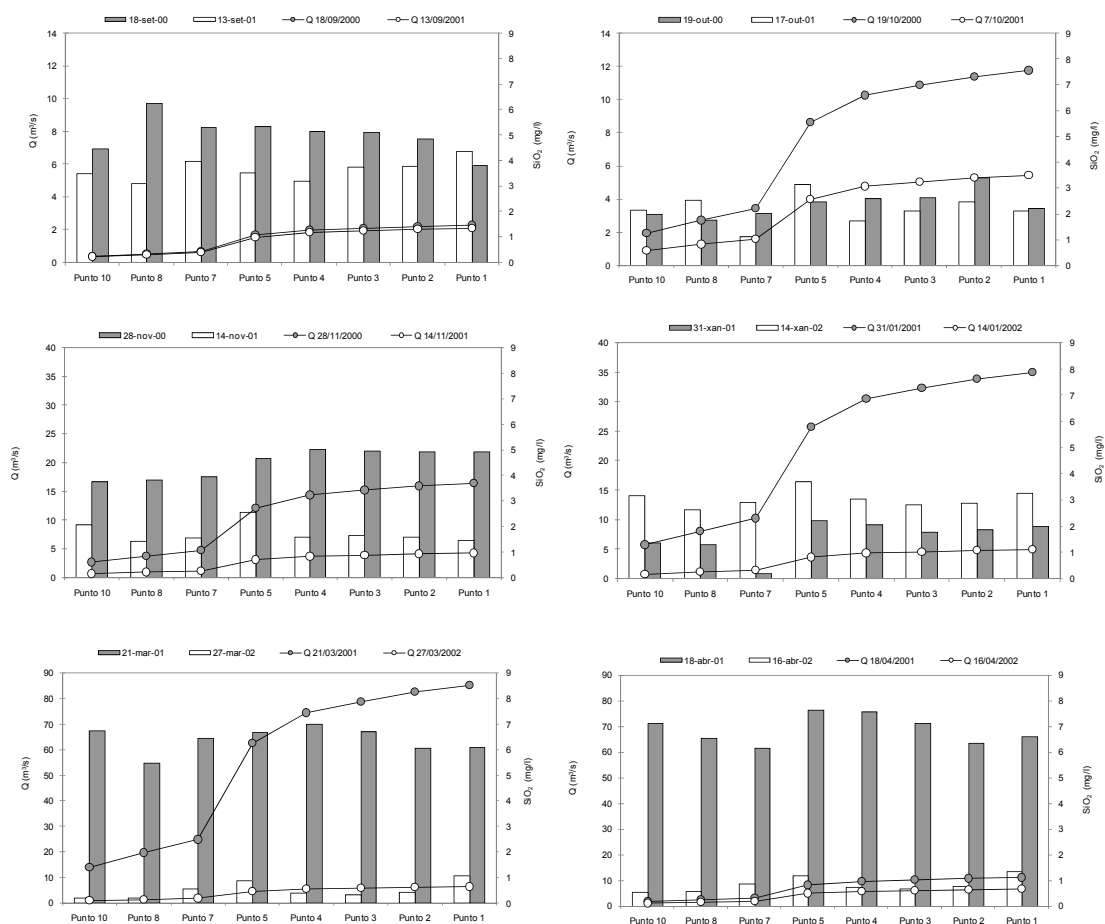


Figura 5-179. Evolución a longo do leito principal do silicio durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.

5.2.1.2.11.- Bicarbonatos.

Setembro de 2000 / Setembro de 2001.

As máximas concentracións de bicarbonatos foron rexistradas, para o mes de setembro de 2000, no punto de mostraxe número 8 con 56.12 mg/l. O resto das concentracións foron considerablemente inferiores, sendo o valor mínimo para o punto 10 con 18.91 mg/l. No caso de setembro de 2001 a mínima concentración de bicarbonatos foi para o punto 8 con 18.30 mg/l e o máximo rexistrouse no punto número 7 con 59.78 mg/l.

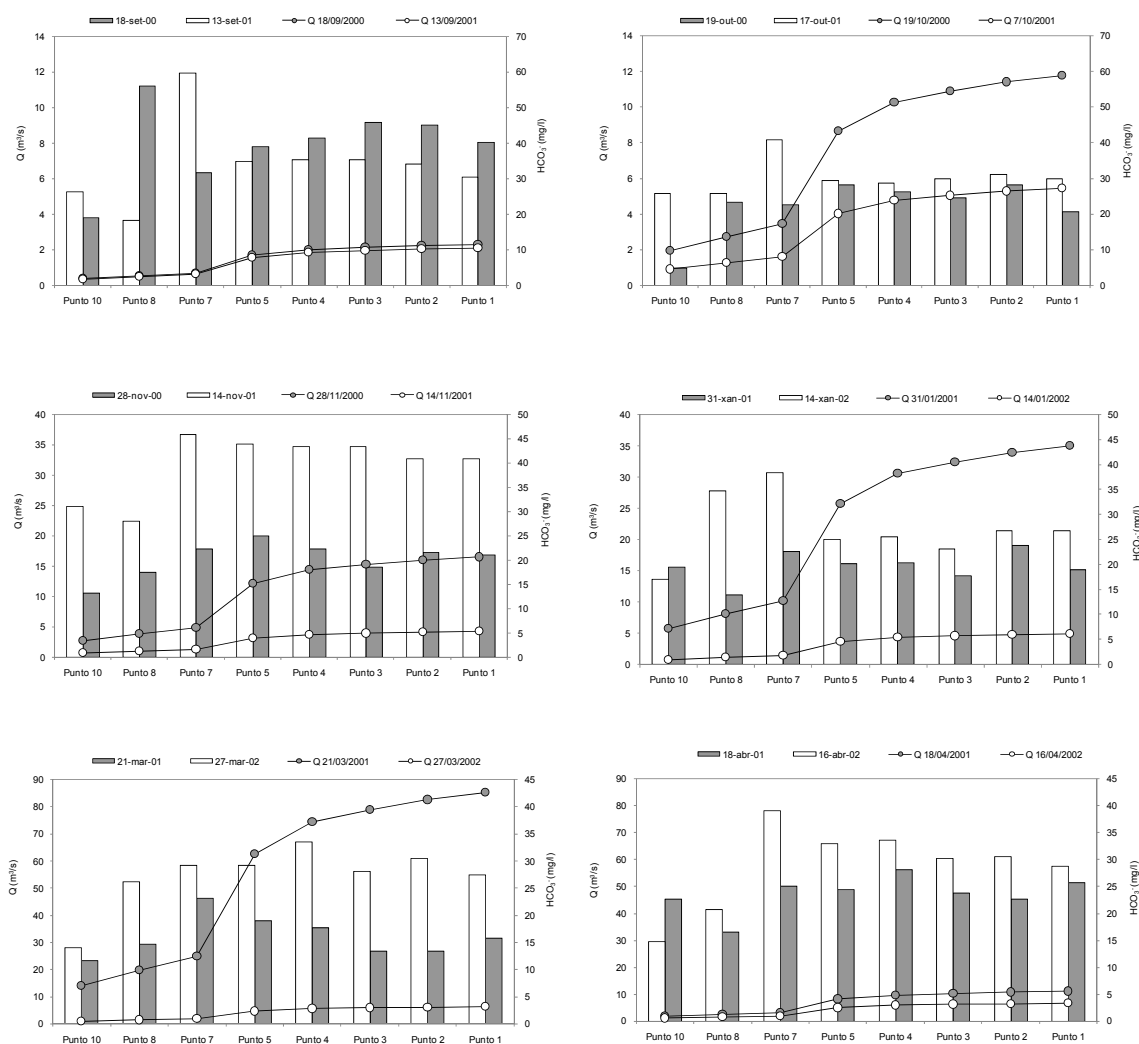


Figura 5-180. Evolución o longo do leito principal dos bicarbonatos durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.

Outubro de 2000 / Outubro de 2001.

No mes de outubro do 2000 obsérvase un aumento das concentracións de bicarbonatos desde o punto 10 ata o punto 5, no que se acada a máxima concentración (28.06 mg/l) e tras o cal as concentracións se manteñen máis ou menos constantes até o punto número 1, sendo o mínimo os 4.88 mg/l do punto número 10. No caso de outubro de 2001 as concentracións de bicarbonatos achadas foron superiores para todos os puntos, sendo máximas no punto número 7 (40.87 mg/l) e mínimas nos puntos 10 e 8 con 25.62 mg/l.

Novembro de 2000 / Novembro de 2001.

En novembro do 2000 observouse tamén un aumento das concentracións de bicarbonatos desde o punto número 10 ata o 5, tras o cal se produce unha

pequena diminución. O máximo valor obtido foi no punto número 5, con 25.01 mg/l e o mínimo para o punto 10 co 13.12 mg/l. No mes de novembro do 2001 tamén se observa o aumento da concentración de bicarbonatos desde o punto 10 ata o 7 no que se rexistrou a concentración máxima de 45.75 mg/l, e a partires de ahí as concentracións mantivéronse máis ou menos constantes. Nesta ocasión a mínima concentración rexistrouse no punto número 8 con 28.06 mg/l de bicarbonatos.

Xaneiro de 2001 / Xaneiro de 2002.

Para o mes de xaneiro de 2001 as concentracións de bicarbonatos oscilaron entre os 14.03 mg/l no punto número 8 e os 23.79 mg/l no punto número 2. No caso de xaneiro de 2002 volve a ser notable o aumento das concentracións de bicarbonatos existentes entre os puntos 10 e 7, sendo este o máximo con 38.43 mg/l, tras o cal diminuen de novo as concentracións. O mínimo foi para o punto 10 con 17.08 mg/l.

Marzo de 2001 / Marzo de 2002.

Para marzo do 2001 observouse o mesmo comportamento nas concentracións de bicarbonatos, acadando o máximo no punto 7 con 23.18 mg/l e foron minimas no punto número 10 con 11.59 mg/l. En marzo do 2002 obsérvase tamén o aumento das concentracións desde o punto número 10 (14.03 mg/l) e o punto número 4 (33.55 mg/l).

Abril de 2001 / Abril de 2002.

En abril do 2001 a máxima concentración de bicarbonatos foi para o punto número 4 con 28.06 mg/l, rexistrándose a concentración mínima no punto número 8 con 16.47 mg/l. Para abril do 2002 observouse tamén o aumento das concentracións desde o punto número 10 con 14.64 mg/l ata o punto número 7 con 39.04 mg/l tras o cal as concentracións se mantiveron máis ou menos constantes o longo do leito.

5.2.1.2.12.- Cloruros.

Setembro de 2000 / Setembro de 2001.

As concentracións de cloruros para a mostraxe de setembro do 2000 estiveron comprendidas entre os 16.78 mg/l no punto número 7 e os 29.07 mg/l do punto número 8, manténdose relativamente constantes o longo do leito. En setembro do 2001, os cloruros mantiveron máis ou menos as mesmas concentracións o longo de todo o leito agás no punto número 7 no que existe un pico de concentración de 76.7 mg/l. Na campaña do ano 2001 as concentracións de cloruros son significativamente superiores ás de outubro do 2001, sendo o mínimo para o 2001 de 33.79 mg/l no punto 10.

Outubro de 2000 / Outubro de 2001.

As concentracións do mes de outubro do 2000 para os cloruros foron considerablemente inferiores ás de outubro do 2001. No 2000 a máxima concentración de cloruros foi de 16.23 mg/l no punto de mostraxe número 7, mentres que para o 2001 o máximo rexistrouse no punto 3 con 40.35 mg/l. As concentracións mínimas rexistráronse no punto 10, para outubro do 2000, con 10.45 mg/l e no punto número 8 para outubro do 2001 con 20.93 mg/l.

Novembro de 2000 / Novembro de 2001.

En novembro do 2000 obsérvase un lixeiro incremento das concentracións de cloruros desde o punto de mostraxe número 8 con 11.89 mg/l ata o número 1, sendo a máxima concentración a rexistrada no punto de mostraxe 1 con 24.75 mg/l. Para novembro do 2001 as concentracións foron máis ou menos variables o longo do leito e o máximo localizouse no punto número 7 con 36.12 mg/l e o mínimo no punto 1 con 18.99 mg/l.

Xaneiro de 2001 / Xaneiro de 2002.

Para xaneiro de 2001 as concentracións de cloruros mantivéronse constantes o longo do leito do Anllóns, o máximo valor foi de 18.91 mg/l no punto número 7 e o mínimo de 15.26 mg/l no punto número 3. Para xaneiro do 2002 o comportamento foi moi diferente, existindo concentracións de cloruros moito máis elevadas. Nesta ocasión a máxima concentración de cloruros foi para o

punto número 1 con 78.42 mg/l e a mínima para o punto número 8 con 47.12 mg/l.

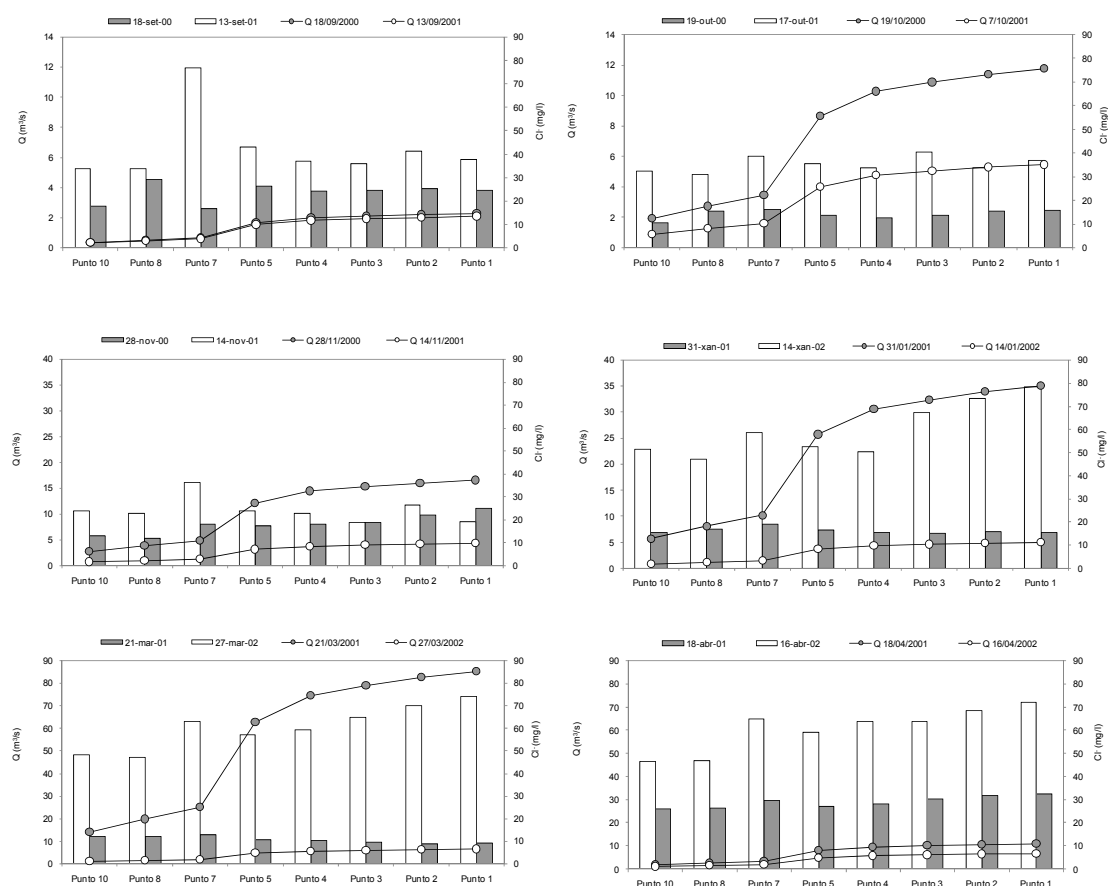


Figura 5-181. Evolución o longo do leito principal dos cloruros durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.

Marzo de 2001 / Marzo de 2002.

No 2001 apenas existiu fluctuación entre as concentracións rexistradas nos distintos puntos de mostraxe, estando éstas comprendidas entre os 8.93mg/l de cloruros do punto 2 e os 12.74 mg/l do punto número 7. En marzo de 2002 vese novamente un aumento das concentracións de cloruros a medida uqe decendemos no leito do río, existindo un pico de concentración no punto número 7 de 62.82 mg/l e un máximo no punto número 1 de 74.15 mg/l. A mínima concentración rexistrada en marzo do 2002 foi para o punto 8 con 47.03 mg/l.

Abril de 2001 / Abril de 2002.

Nesta ocasión obsérvase un comportamento moi similar entre as mostraxes de abril de 2001 e de abril de 2002, existindo un aumento de concentracións paulatino a medida que se baixa no leito e existindo tamén un incremento das concentracións no punto número 7.

Para abril de 2001 a mínima concentración (punto 10) foi de 25.91 mg/l mentres que para o mesmo mes do 2002 foi de 46.55 mg/l no mesmo punto de mostraxe. As máximas rexistráronse tamén no mesmo punto para as dúas mostraxes, o punto número 1, con 32.33 mg/l no 2001 e 72.01 mg/l no 2002.

5.2.1.2.13.- Sulfatos.

Setembro de 2000 / Setembro de 2001.

Non existiron grandes diferencias entre as concentracións de sulfatos achadas nos distintos puntos de mostraxe. As máximas concentracións para setembro do 2000 foron no punto número 8 con 14.81 mg/l e as mínimas para o punto número 10 con 6.03 mg/l. En setembro do 2001 a maioría dos puntos presentaron concentracións similares ás do ano anterior agás para o punto número 7 no que os sulfatos acadaron unha concentración de 37.94 mg/l. O mínimo valor foi de 5.32 mg/l para o punto de mostraxe número 2.

Outubro de 2000 / Outubro de 2001.

As principais diferencias atopadas entre estas dúas mostraxes estiveron no punto número 4, xa que para o mes de outubro do 2000 foron de 92.66 mg/l mentres que no 2001 foron de 8.02 mg/l. O mínimo valor rexistrado en outubro de 2000 foi para o punto de mostraxe número 10 con 6.37 mg/l e no caso do 2001 foi de 6.83 mg/l no punto número 8.

Novembro de 2000 / Novembro de 2001.

Na campaña de novembro de 2000 obsérvase un incremento inicial nas concentracións de sulfatos que diminúe a partir do punto 7 e que posteriormente se mantén máis ou menos constante. A máxima concentración rexistrouse no punto número 7 con 9.60 mg/l e a min foi para o punto número 4 con 7.19 mg/l.

En novembro do 2001 as maiores concentracións de sulfatos estiveron rexistradas no punto número 7 con 13.92 mg/l, mentres que as mínimas correspondéronse co punto número 8 con 4.53 mg/l.

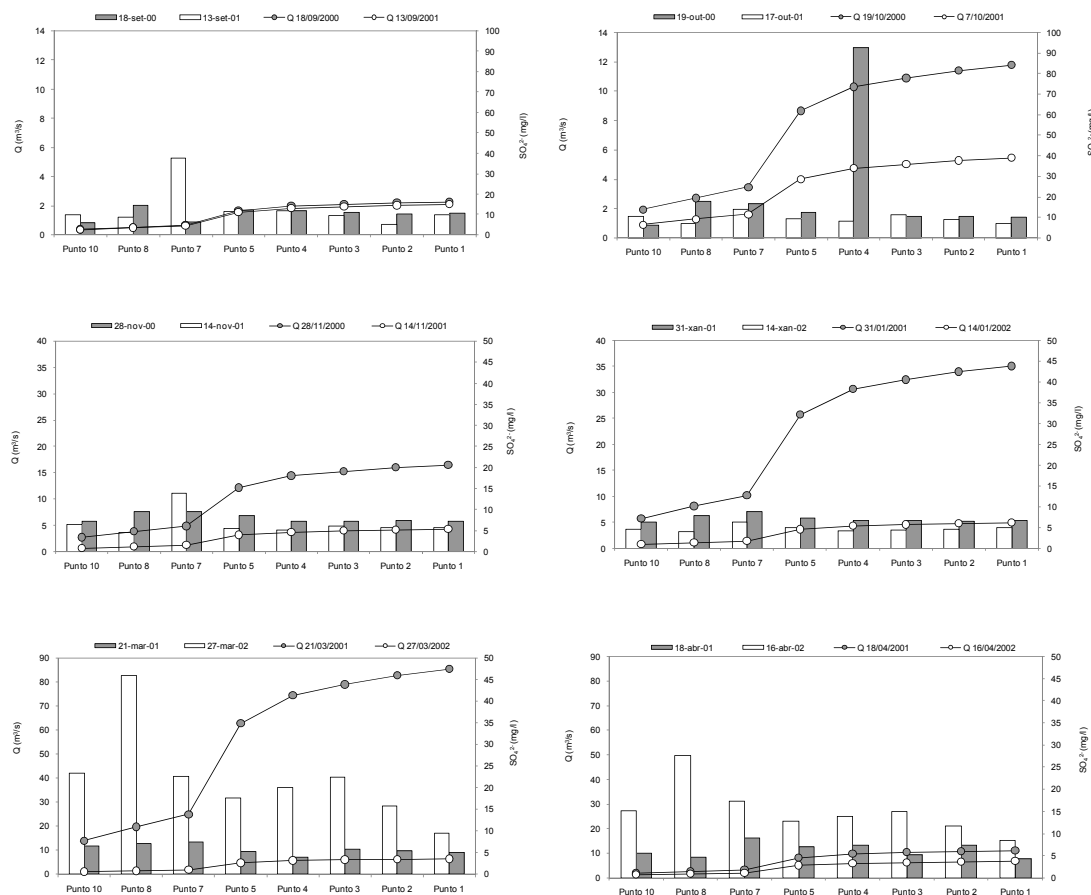


Figura 5-182. Evolución o longo do leito principal dos sulfatos durante as campañas seleccionadas na bacía do río Anllóns.

Xaneiro de 2001 / Xaneiro de 2002.

Ámbalas dúas mostraxes amosaron un comportamento moi similar, estando rexistrada a máxima concentración no punto número 7 con 8.92 mg/l en xaneiro do 2001 e con 6.44 mg/l en xaneiro do 2002. As concentracións mínimas foron no punto número 10 para xaneiro de 2001 (6.43 mg/l) e no punto número 8 para xaneiro de 2002 con 4.05 mg/l.

Marzo de 2001 / Marzo de 2002.

Mentres que as concentracións de sulfatos nas augas recollidas no mes de marzo de 2001 foron moi similares para todos os puntos de mostraxe cuns valores comprendidos entre os 3.92 mg/l do punto 4 e os 7.43 mg/l do punto 7,

en marzo de 2002 existiu unha variabilidade moito maior, cun máximo localizado no punto número 8 de 45.91 mg/l e un mínimo no punto número 1 de 9.44 mg/l.

Abril de 2001 / Abril de 2002.

No mes de abril de 2001 as concentracións de sulfatos oscilaron entre os 4.30 mg/l do punto número 1 e os 8.90 mg/l do punto número 7, mentres que para o ano 2002 as concentracións achadas foron moi superiores, sendo o valor mínimo de 8.45 mg/l no punto número 1 e o máximo de 27.67 mg/l no punto número 8.

5.2.1.2.14.- Catións (Sodio, Potasio, Calcio e Magnesio).

Setembro de 2000 / Setembro de 2001.

Como se pode observar na figura 5-191, o comportamento dos catións nas diferentes campañas de mostraxe foi moi similar entre os distintos puntos. En setembro de 2000 e setembro de 2001 vemos unha clara diferenza nos valores detectados no punto de mostraxe número 7, xa que para setembro de 2000 obsérvase unha diminución nas concentracións que se van dando o longo do leito principal do Anllóns, mentres que para setembro de 2001 acontece xustamente o contrario nese mesmo punto de mostraxe para todos os catións. Analizando os caudais nos dous meses analizados vemos que a súa diferenza non é significativa, xa que no 2000 o caudal da mostraxe para o mes de setembro foi de 0.67 m³/s e para o mesmo mes do 2001 foi de 0.61 m³/s. o sodio e o potasio foron lixeiramente inferiores na campaña de 2000 mentres que para o calcio e o magnesio as concentracións do 2001 foron lixeiramente inferiores as do 2000 pero o seu comportamento o longo do leito foi moi similar.

Outubro de 2000 / Outubro de 2001.

Nestas dúas campañas pódese observar que as diferenzas de caudais existentes entre o 2000 e o 2001 foron mais importantes, chegando a ser o dobre na campaña de 2000. Esta característica non afectou en grande medida ás concentracións de catións detectadas nas augas, xa que agás no caso do potasio, os restantes catións presentaron unhas concentracións lixeiramente superiores na mostraxe de 2001. O longo do leito pódese observar un

comportamento similar para todos os catións existindo un pequeno aumento das concentracións no punto 8 que posteriormente volve a diminuír e se mantén practicamente constante ata o último dos puntos de mostraxe. Cabe destacar aquí o diferente comportamento do sódio que presentou o seu máximo valor no punto número sete na mostraxe de 2000 e no punto número 4 na de 2001.

Novembro de 2000 / Novembro de 2001.

Nestas campañas vense tamén unhas diferencias importantes en canto os caudais rexistrados en cada unha delas. As concentracións de sodio, calcio e magnésio que se detectaron foron superiores para o ano 2001, mentres que as de potasio estiveron por riba durante a mostraxe de novembro de 2000. Na figura 5-183 obsérvanse claramente as diferencias entre as dúas mostraxes.

Tanto en novembro de 2000 como no mesmo mes do seguinte ano vese un comportamento similar para todos os catións, cabe destacar que o sodio experimentou un importante aumento no punto 7 de mostraxe para o mes de novembro de 2001, acadando os 21.09 mg/l.

Xaneiro de 2001 / Xaneiro de 2002.

Entre os meses de xaneiro dos dous anos observados tamén se deron unhas condicións de caudais no río moi diferentes. Nesta ocasión as concentracións de catións nos puntos de mostraxe foron superiores no ano 2002, pero sen apreciarse aumentos extremadamente significativos. Unha vez máis foi no punto 7 do leito no que se detectaron as máximas concentracións, mentres que para os demais puntos analizados mantivéronse máis ou menos constantes nas dúas campañas. Na seguinte figura pódese observar o comportamento dos catións nas mostraxes seleccionadas.

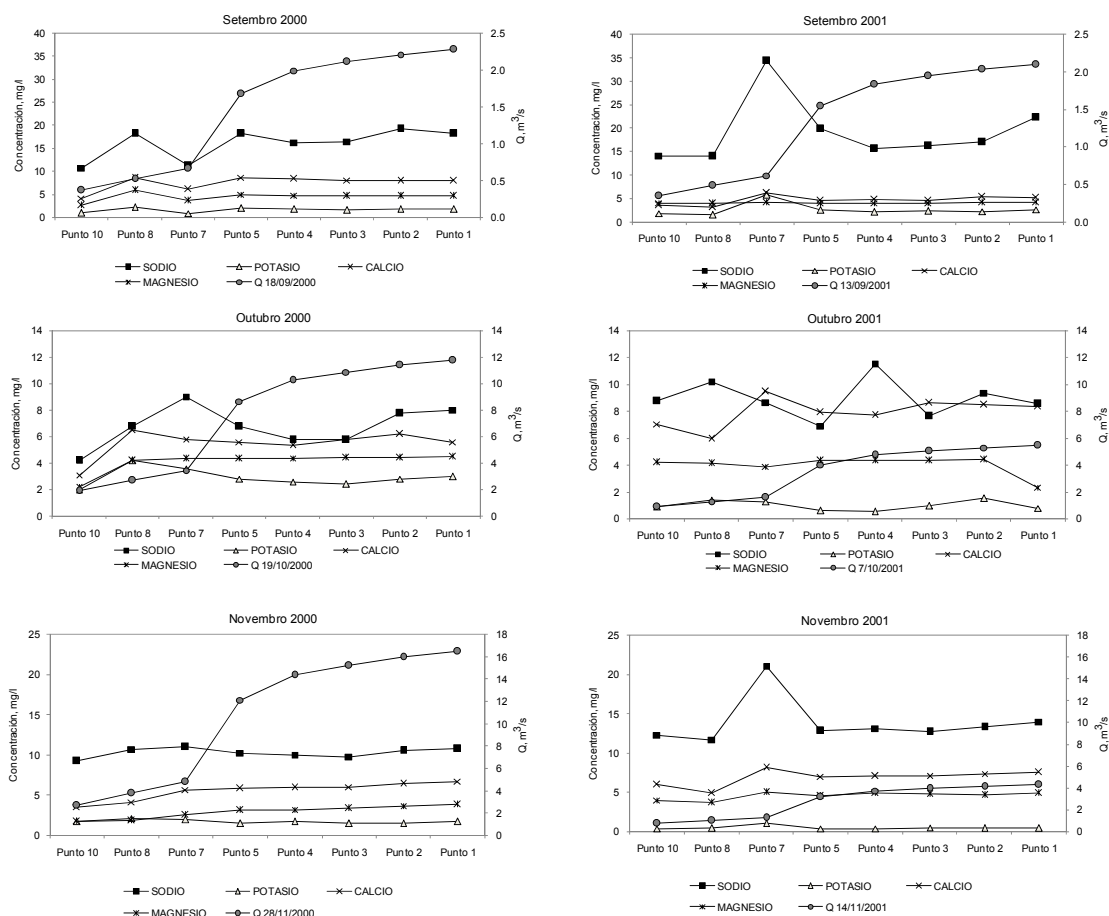


Figura 5-183. Evolución o longo do leito principal dos catións durante as campañas de setembro, outubro e novembro dos dous anos hidrolóxicos observados na bacia do río Anllóns.

Marzo de 2001 / Marzo de 2002.

Os dous meses de marzo presentaron tamén importantes diferenzas de caudal na bacia do Anllóns, sobre todo tendo en conta que foi en marzo de 2001 o mes no que se rexistraron os máximos caudais durante os anos de observacións.

As concentracións de catións nas augas recollidas durante marzo de 2002 foron superiores ás detectadas para o mesmo mes do 2001, pero estas diferenzas unha vez máis son moi pouco significativas, polo que unha vez máis vemos que non se ven afectadas polos cambios no caudal do río.

Como se pode observar na figura 5-184 as concentracións máis elevadas nestas campañas foron as de sodio, que para marzo de 2001 acadan o máximo valor no punto 7, mentres que para marzo de 2002 o máximo foi no punto número catro.

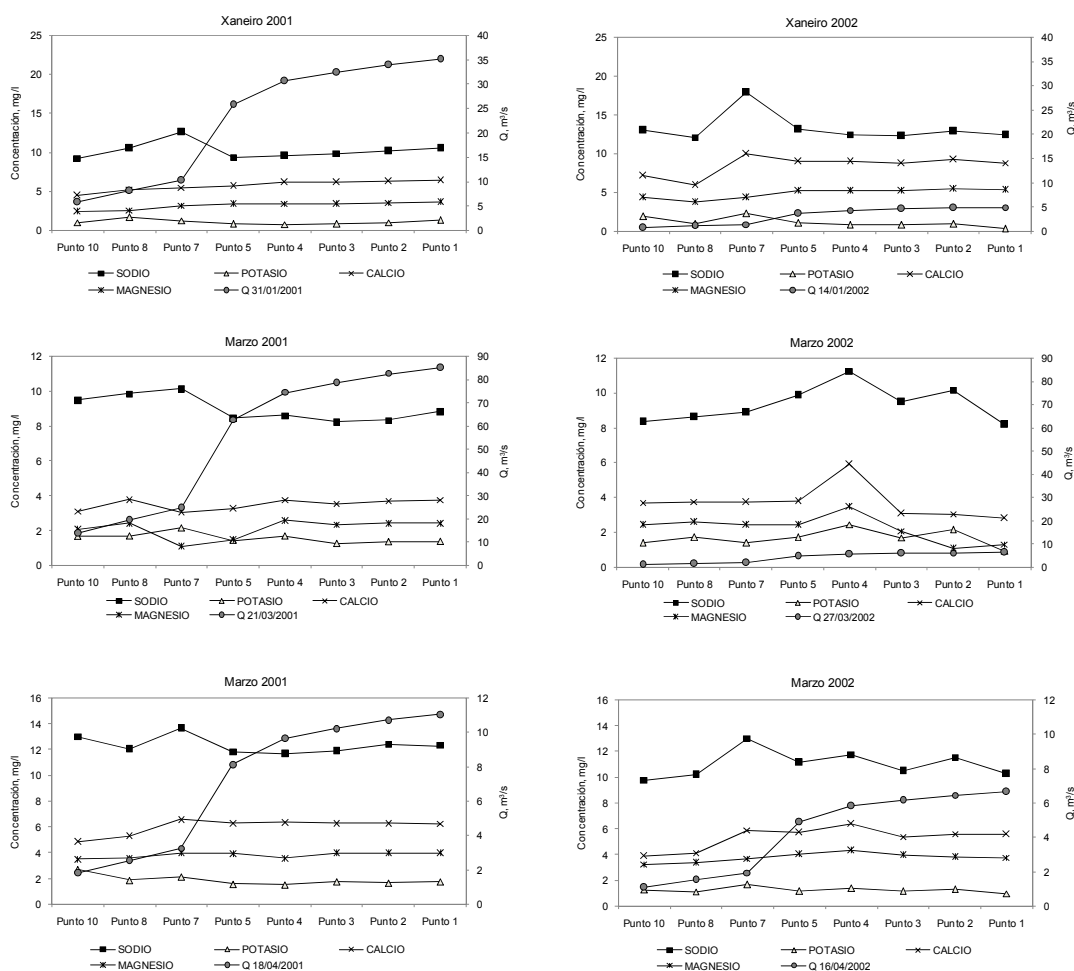


Figura 5-184. Evolución o longo do leito principal dos catións durante as campañas de xaneiro, marzo e abril dos dous anos hidrolóxicos observados na bacía do río Anllóns.

Durante o 2001 o resto dos catións teñen un comportamento moi similar, estando as súas concentracións case constantes o longo do leito, e para marzo de 2002 podemos observar un incremento de todos os catións no punto 4 que posteriormente decae para volver a uns valores moi similares os existentes anteriormente.

Abril de 2001 / Abril de 2002.

As diferencias entre as concentracións de catións achadas entre a campaña de abril de 2001 e de 2002 non presentaron valores moi importantes a pesares das diferencias entre os caudais rexistrados. Obsérvase que existiu un claro patrón de comportamento para os catións nas dúas campañas, sendo unha vez máis as maiores concentracións as de sodio, que o igual que anteriormente sucedera foron máximas no punto 7 de mostraxe.

5.2.1.3.- Resultados de calidade química durante as enchentes.

Nos anos de observacións na bacía do río Anllóns leváronse a cabo un total de 4 mostraxes automáticas durante o período de enchentes. As recollidas automáticas de mostraxes realizáronse mediante un tomamostras automático SIGMA 900 que foi programado para comezar a recollida no momento no que o caudal do río sobrepasaba un umbral previamente fixado. As enchentes analizadas foron entre o mes de xaneiro do ano 2002 e o de febreiro do mesmo ano.

A cada unha das mostraxes recollidas nas mostraxes automáticas analizouse o seu contido en materiais en suspensión, nitróxeno total, nitratos, amonio, formas de fósforo e silicio. Na figura 5-185 pódense observar as botellas de recollida de mostraxes das mostraxes automáticas e o tomamostras empregado.



Figura 5-185. Tomamostras automático e botellas de recollida de auga.

A continuación amósanse os resultados obtidos nas análises de calidade de auga realizados ás mostraxes recollidas durante as enchentes.

5.2.1.3.1.- Enchente 1 (3 de xaneiro de 2002).

Recolléronse un total de 13 mostras en intervalos de unha hora desde as 04:21 horas do día 03/01/2002 ata as 00:21 horas do 04/01/2002. O caudal máximo do que se recolleu mostra, para esta enchente, foi de 12.90 m³/s, mentres que o caudal mínimo mostreado foi de 9.32 m³/s.

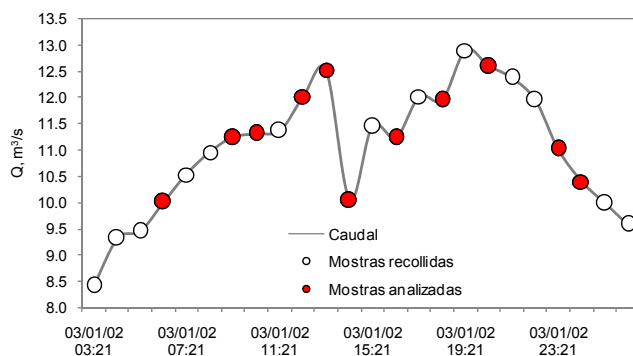


Figura 5-186. Hidrograma correspondente á enchente do día 03/01/2002 e localización, con respecto ó caudal, das mostras recollidas e analizadas.

Parámetros físicoquímicos analizados

Os sólidos en suspensión oscilaron durante a enchente do 3 de xaneiro de 2002 entre os 46.67 mg/l ($Q = 11.9 \text{ m}^3/\text{s}$) e os 26.67 mg/l da última ($Q = 10.39 \text{ m}^3/\text{s}$), sendo a concentración promedio durante o período que durou o pico de caudal de 39.45 mg/l, e o caudal promedio da mesma de 11.43 m³/s. Tendo esto en conta, se analizamos a carga de sedimentos en suspensión que arrastrou a enchente durante as horas que durou, o valor que obtemos é de 0.46 kg/s.

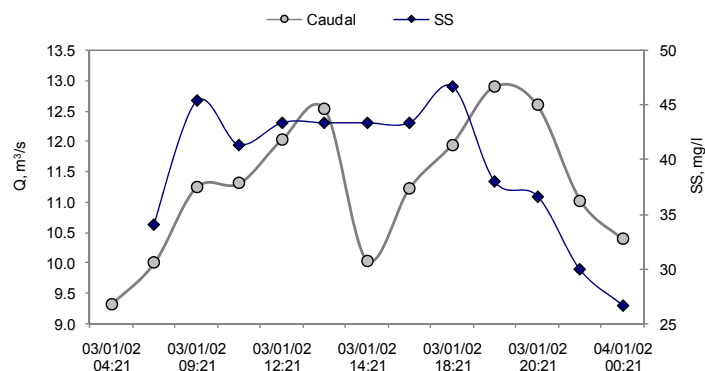


Figura 5-187. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal na enchente do 3 de xaneiro de 2002.

As formas de nitróxeno analizadas foron o nitróxeno total, o amonio e os nitratos, así o máximo valor acadado nas concentracións de nitróxeno total foi

de 1.86 mg/l ($Q = 10 \text{ m}^3/\text{s}$), mentres que o mínimo foi de 0.34 mg/l ($Q = 10.05 \text{ m}^3/\text{s}$). As concentracións de amonio estiveron no rango comprendido entre os 0.27 mg/l ($Q = 9.32 \text{ m}^3/\text{s}$) e os 0.07 mg/l ($Q = 12.02 \text{ m}^3/\text{s}$). Na seguinte figura pódese observar o comportamento de ámbolos dous parámetros durante esta enchente.

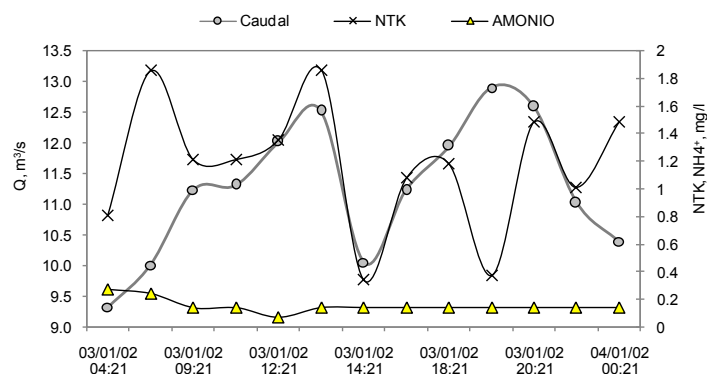


Figura 5-188. Evolución do NTK, do NH_4^+ e do caudal na enchente do 3 de xaneiro de 2002.

A figura 5-189 representa a evolución dos nitratos o longo da enchente do 3 de xaneiro de 2002. No caso dos nitratos os valores oscilaron entre os 4.36 mg/l ($Q = 9.32 \text{ m}^3/\text{s}$) e os 8.46 mg/l ($Q = 12.60 \text{ m}^3/\text{s}$).

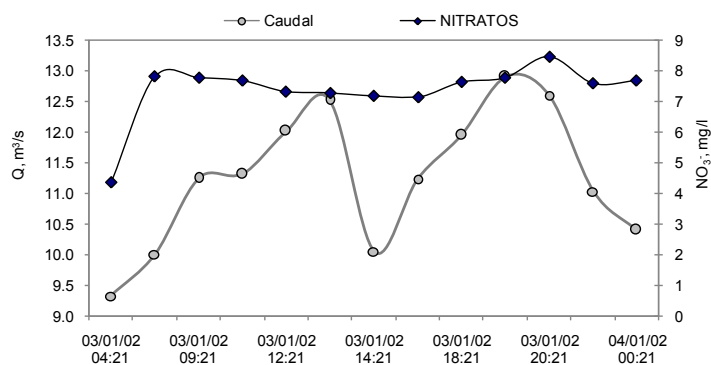


Figura 5-189. Evolución dos nitratos e do caudal na enchente do 3 de xaneiro de 2002.

Os valores para as concentracións de fósforo oscilaron entre o mínimo de 0.17 mg/l ($Q = 11.95 \text{ m}^3/\text{s}$) para o fósforo total e os 0.70 mg/l ($Q = 9.32 \text{ m}^3/\text{s}$), mentres que para o fósforo soluble oscilaron entre o valor mínimo de 0.06 mg/l ($Q = 12.02 \text{ m}^3/\text{s}$) e o máximo de 0.13 mg/l ($Q = 11.23 \text{ m}^3/\text{s}$).

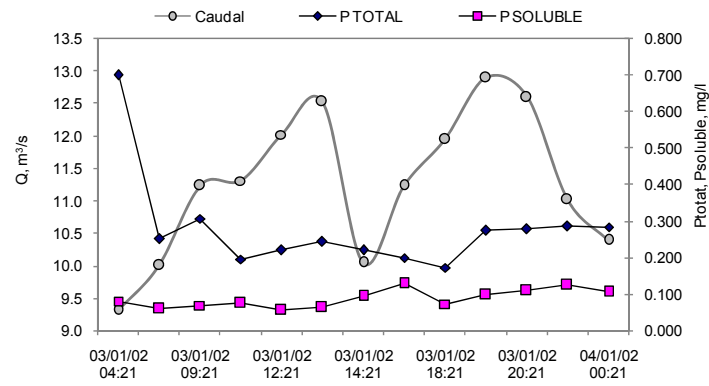


Figura 5-190. Evolución das formas de fósforo s e do caudal na enchente do 3 de xaneiro de 2002.

No caso do silicio o máximo valor de concentración foi de 3.42 mg/l ($Q = 12.90 \text{ m}^3/\text{s}$) e o mínimo foron 1.99 mg/l ($Q = 11.95 \text{ m}^3/\text{s}$).

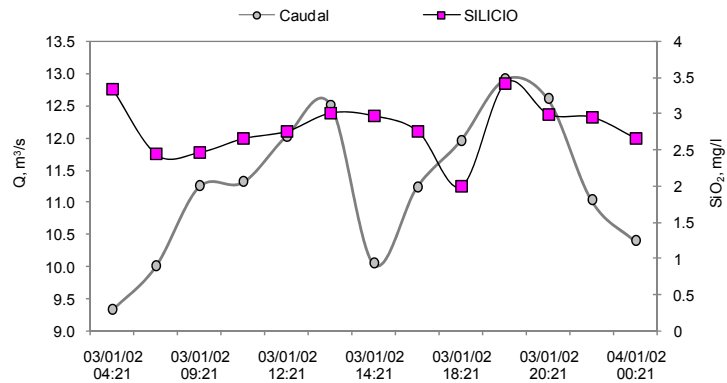


Figura 5-191. Evolución do silicio s e do caudal na enchente do 3 de xaneiro de 2002.

5.2.1.3.2.- Enchente 2 (21 xaneiro de 2002).

Recolléronse 12 mostras entre as 21:37 horas do día 21/01/2002 e as 09:46 do 22/01/2002. O intervalo entre mostras foi tamén de unha hora, agás para a última das mostras que foi de 2 horas. O rango de caudais dentro do que se recolleron mostras abrangue desde os 9.39 m³/s e os 7.53 m³/s.

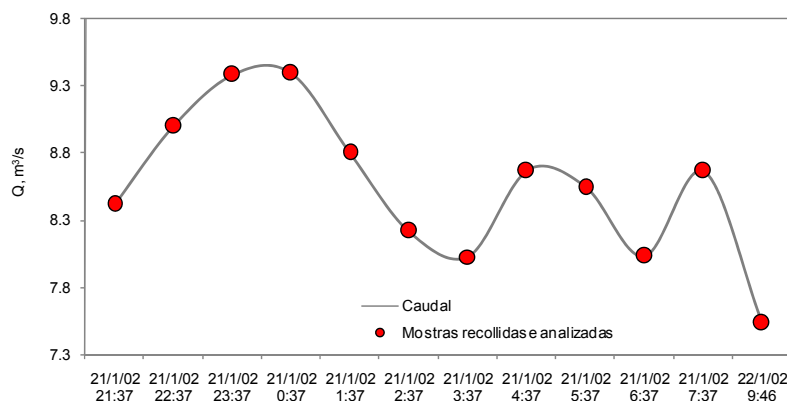


Figura 5-192. Hidrograma correspondente á enchente do día 21/01/2002 e localización, con respecto ó caudal, das mostras recollidas e analizadas.

Parámetros físicoquímicos analizados

As concentracións de materiais en suspensión acadaron o valor máximo de 15.33 mg/l na mostra recollida cando o caudal do río era de 8.99 m³/s, e as mínimas foron para un caudal de 9.39 m³/s, tendo unha concentración de 5.33 mg/l.

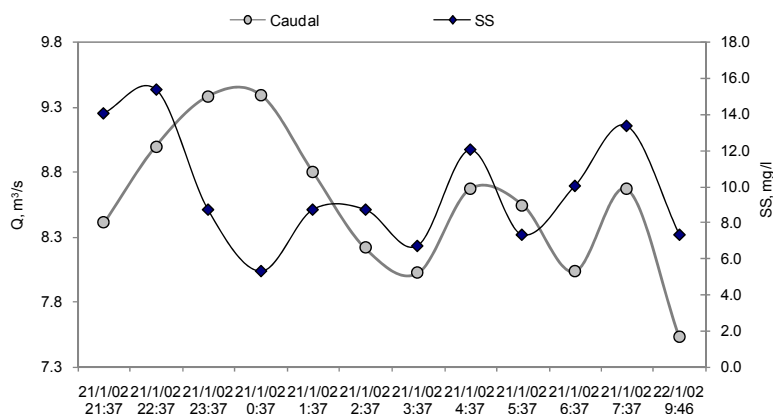


Figura 5-193. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal na enchente do 21 de xaneiro de 2002.

Realizando o cálculo dos sólidos transportados en suspensión durante esta enchente en base os datos dos que dispoñemos vemos que son 0.08 kg/s.

O nitróxeno total máximo foi de 1.69 mg/l ($Q = 8.54 \text{ m}^3/\text{s}$) e o mínimo foron os 0.88 mg/l ($Q = 8.80 \text{ m}^3/\text{s}$). O amonio oscilou nesta ocasión entre o máximo de 0.54 mg/l ($Q = 8.99 \text{ m}^3/\text{s}$) e o mínimo de 0.14 mg/l ($Q = 8.54 \text{ m}^3/\text{s}$).

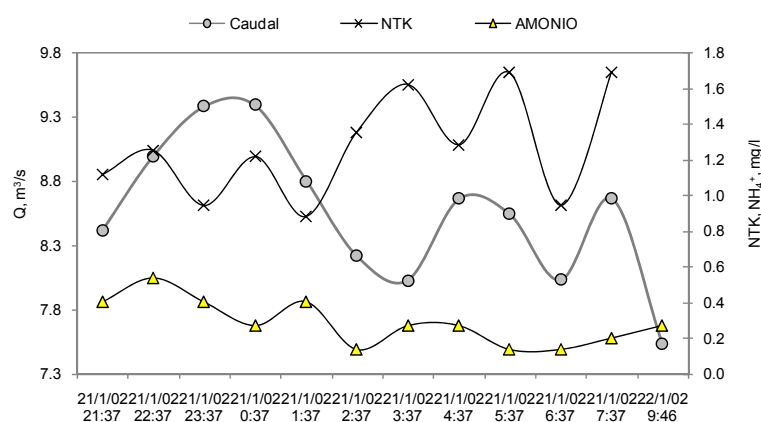


Figura 5-194. Evolución do NTK, do NH_4^+ e do caudal na enchente do 21 de xaneiro de 2002.

No caso dos nitratos o máximo rexistrado durante esta enchente, nas mostras recollidas foi de 8.76 mg/l ($Q = 8.41 \text{ m}^3/\text{s}$) e o mínimo foron os 7.33 mg/l ($Q = 8.66 \text{ m}^3/\text{s}$).

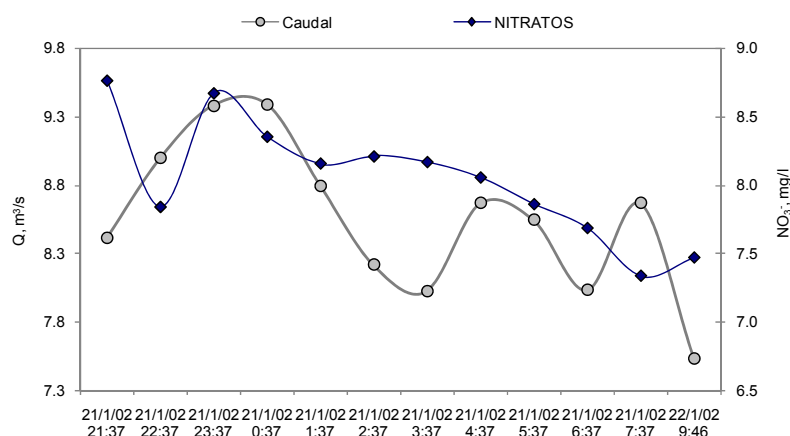


Figura 5-195. Evolución dos nitratos e do caudal na enchente do 21 de xaneiro de 2002.

As formas de fósforo tiveron o seu máximo valor en 0.25 mg/l de fósforo total ($Q = 8.54 \text{ m}^3/\text{s}$) e o mínimo foi para o fósforo total de 0.16 mg/l ($Q = 9.39 \text{ m}^3/\text{s}$). No caso do fósforo soluble o máximo foi cun caudal de $8.02 \text{ m}^3/\text{s}$ e unha concentración de 0.13 mg/l, sendo o mínimo de 0.08 mg/l cun caudal de $8.22 \text{ m}^3/\text{s}$.

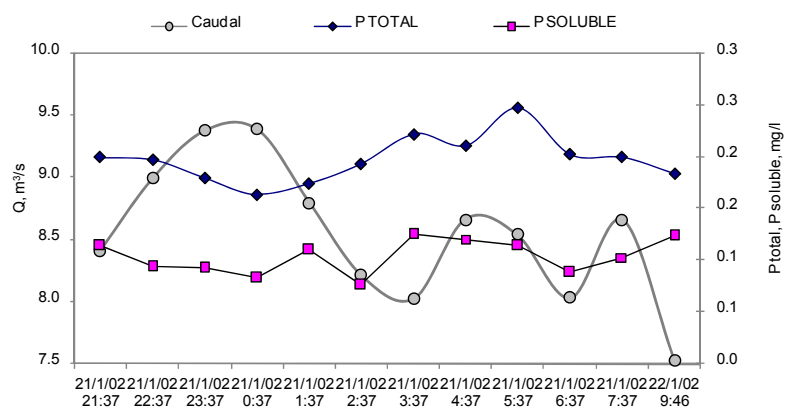


Figura 5-196. Evolución das formas de fósforo e do caudal na enchente do 21 de xaneiro de 2002.

O silicio oscilou entre os 3.77 mg/l ($Q = 8.02 \text{ m}^3/\text{s}$) e os 4.29 mg/l ($Q = 9.39 \text{ m}^3/\text{s}$) durante esta enchente.

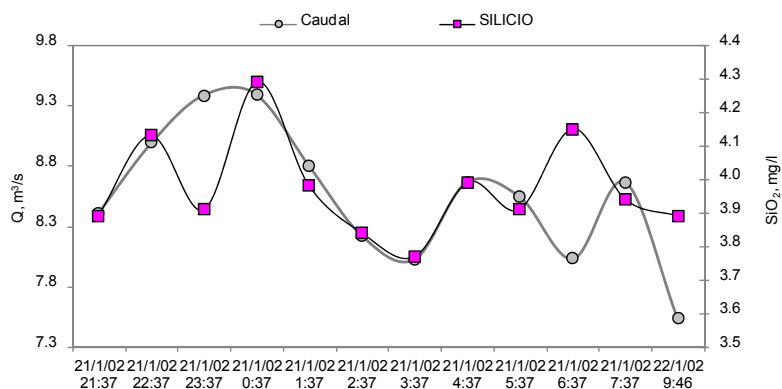


Figura 5-197. Evolución do Silicio e do caudal na enchente do 21 de xaneiro de 2002.

5.2.1.3.3.- Enchente 3 (23 de xaneiro de 2002).

O número de mostras recollido nesta ocasión foi tamén de 12, entre as 12:48 horas do día 23/01/2002 e as 00:29 do 23/01/2002. O intervalo de recollida de mostras foi tamén de 1 hora agás entre a primeira das mostras e a segunda que foi de 2 horas. O máximo caudal no que se tomou mostra de auga foi de $16.61 \text{ m}^3/\text{s}$, e o mínimo de $7.72 \text{ m}^3/\text{s}$.

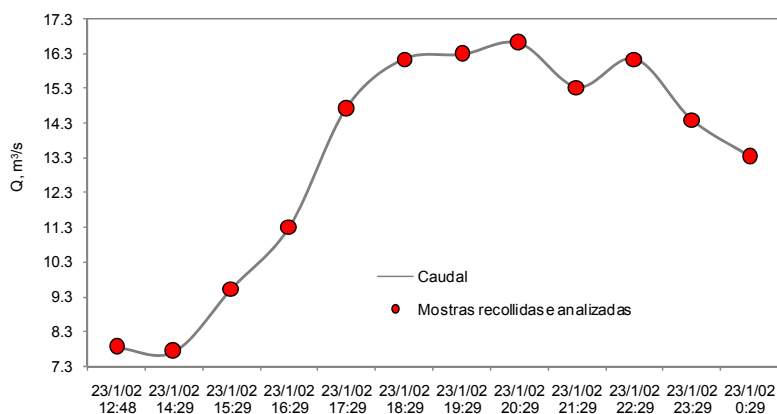


Figura 5-198. Hidrograma correspondente á enchente do día 23/01/2002 e localización, con respecto ó caudal, das mostras recollidas e analizadas.

Parámetros físicoquímicos analizados

Na seguinte figura obsérvase o comportamento dos sólidos en suspensión.

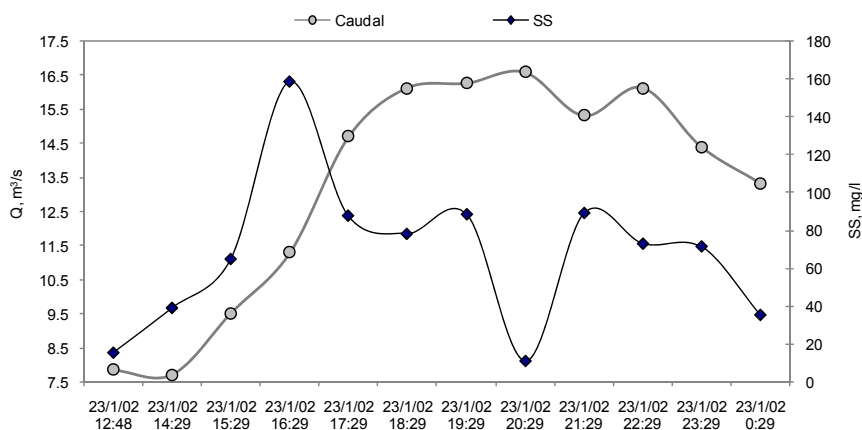


Figura 5-199. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal na enchente do 23 de xaneiro de 2002.

As máximas concentracións de materiais en suspensión das mostras recollidas durante esta enchente foi de 158.67 mg/l ($Q = 11.31 \text{ m}^3/\text{s}$) e o mínimo valor foi de 11.33 mg/l ($Q = 16.61 \text{ m}^3/\text{s}$), sendo o valor calculado como sólidos en suspensión arrastrados durante o tempo que durou a enchente de 0.9 kg/s .

O nitróxeno total acadou o seu máximo valor cun caudal de $11.31 \text{ m}^3/\text{s}$, sendo a máxima concentración de 2.43 mg/l . O mínimo foron os 0.81 mg/l acadados cun valor de caudal de $7.72 \text{ m}^3/\text{s}$. O amonio nesta ocasión oscilou entre os 0.66 mg/l ($Q = 9.52 \text{ m}^3/\text{s}$) e a non detección de concentracións de amonio para un caudal de $15.33 \text{ m}^3/\text{s}$.

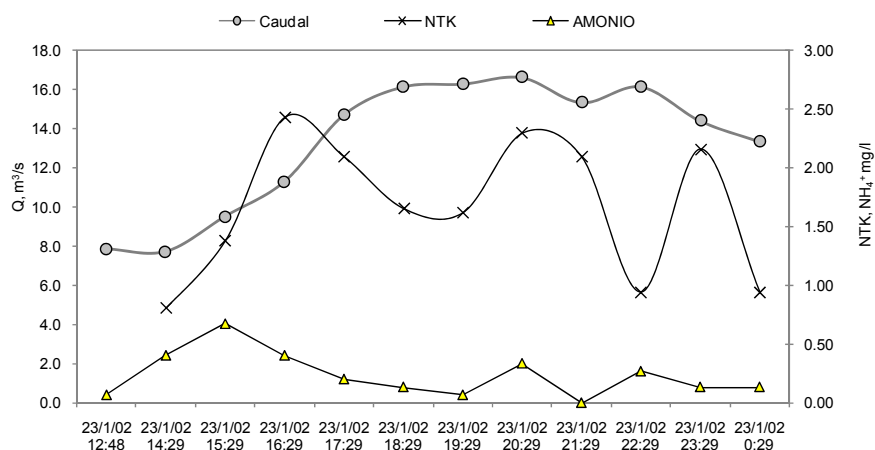


Figura 5-200. Evolución do NTK, do NH_4^+ e do caudal na enchente do 23 de xaneiro de 2002.

Para os nitratos a máxima concentración foi de 7.85 mg/l ($Q = 13.33 \text{ m}^3/\text{s}$) e a mínima de 6.46 mg/l con un caudal de $14.40 \text{ m}^3/\text{s}$.

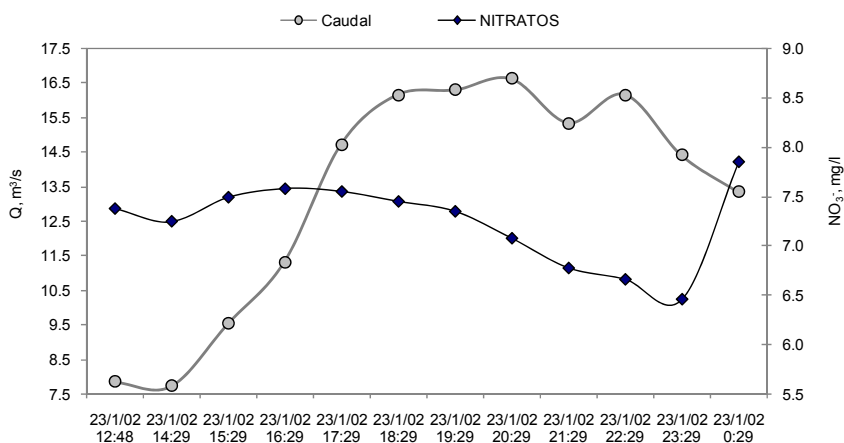


Figura 5-201. Evolución dos nitratos e do caudal na enchente do 23 de xaneiro de 2002.

As formas de fósforo acadaron o máximo valor de concentración cos 0.48 mg/l de fósforo total correspondentes á mostra recollida cando o caudal estaba en $11.31 \text{ m}^3/\text{s}$, mentres que para o fósforo soluble o máximo valor de concentración foron os 0.11 mg/l da primeira das mostras que foi tomada cun caudal de $7.85 \text{ m}^3/\text{s}$. Os valores mínimos foron para o fósforo total de 0.20 mg/l ($Q = 7.72 \text{ m}^3/\text{s}$) e para o fósforo soluble 0.05 mg/l cun caudal de $14.40 \text{ m}^3/\text{s}$.

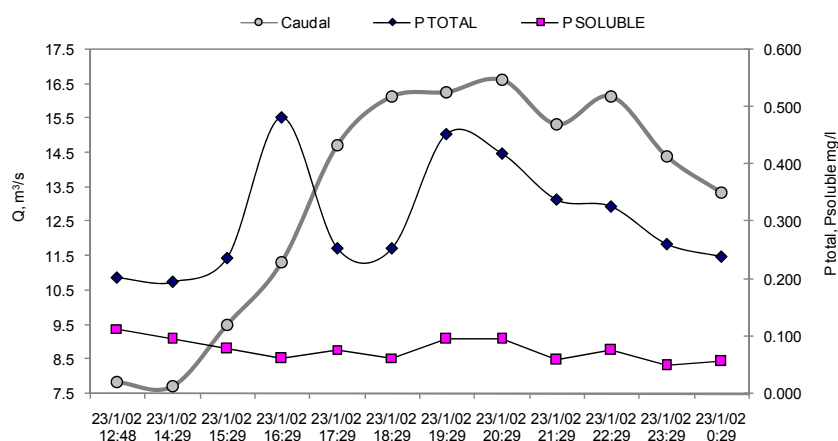


Figura 5-202. Evolución das formas de fósforo e do caudal na enchente do 23 de xaneiro de 2002.

O silicio na enchente do 23 de xaneiro de 2002 moveuse no rango comprendido entre os 3.11 mg/l de mínimo, estando a mostra recollida cun caudal de 16.61 m³/s, e os 3.91 mg/l correspondentes á mostra de caudal 14.71 m³/s.

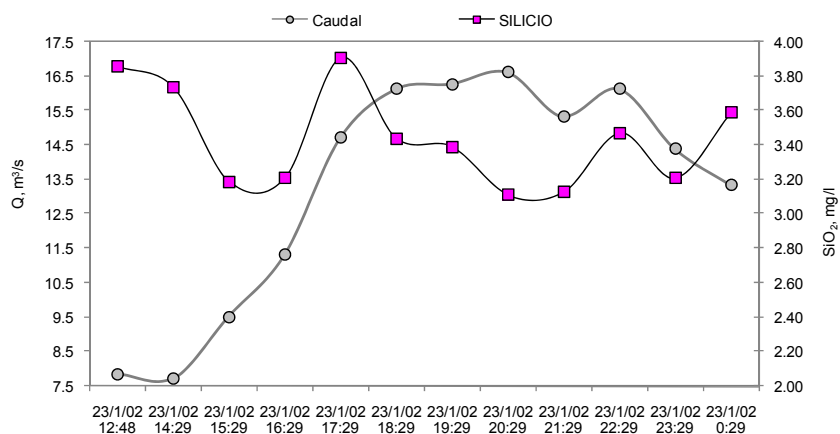


Figura 5-203. Evolución do Silicio e do caudal na enchente do 23 de xaneiro de 2002.

5.2.1.3.4.- Enchente 4 (27 de febreiro de 2002).

A última das enchentes foi na que máis mostrase recolleron con un total de 24 mostrase recollidas entre as 04:00 horas do día 27/02/2002 e as 03:00 do 28/02/2002, realizándose tamén a recollida en intervalos de 1 hora. Os caudais nesta ocasión oscilaron entre os 14.71 m³/s e os 7.85 m³/s.

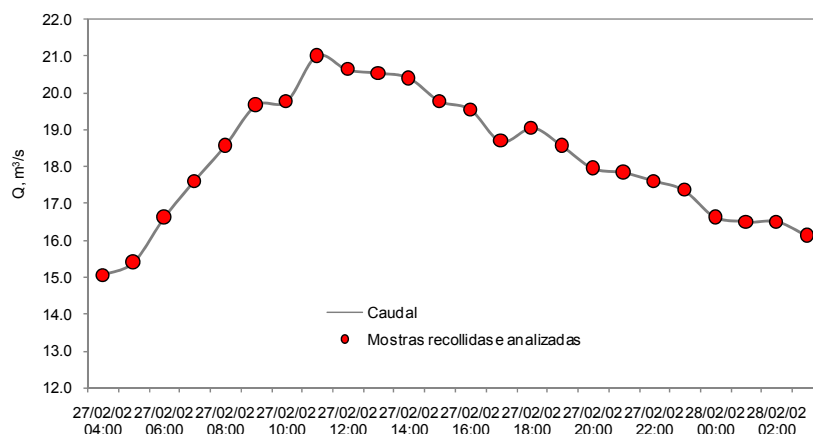


Figura 5-204. Hidrograma correspondente á enchente do día 27/02/2002 e localización, con respecto ó caudal, das mostrase recollidas e analizadas.

O máximo valor de sólidos en suspensión foi de 88 mg/l ($Q = 7.85 \text{ m}^3/\text{s}$) na primeira das mostrase recollidas, e o mínimo foron 15.33 mg/l ($Q = 10.60 \text{ m}^3/\text{s}$), sendo a cantidade promedio de sólidos arrastrados en suspensión durante as horas que durou a enchente, da orde dos 0.65 kg/s.

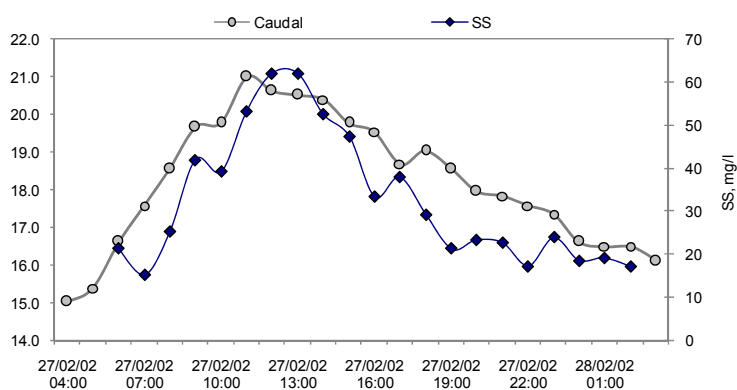


Figura 5-205. Evolución dos sólidos en suspensión e do caudal na enchente do 27 de febreiro de 2002.

As formas de nitróxeno rexistraron o máximo valor de nitróxeno total con 4.12 mg/l ($Q = 13.18 \text{ m}^3/\text{s}$), e o mínimo foi a non detección de nitróxeno total na mostrase recollida cando o caudal estaba en 10.60 m³/s. Para o amonio, as

concentracións oscilaron entre os 0.30 mg/l ($Q = 7.85 \text{ m}^3/\text{s}$) e a non detección de concentracións de amonio para un total de 6 das mostras recollidas.

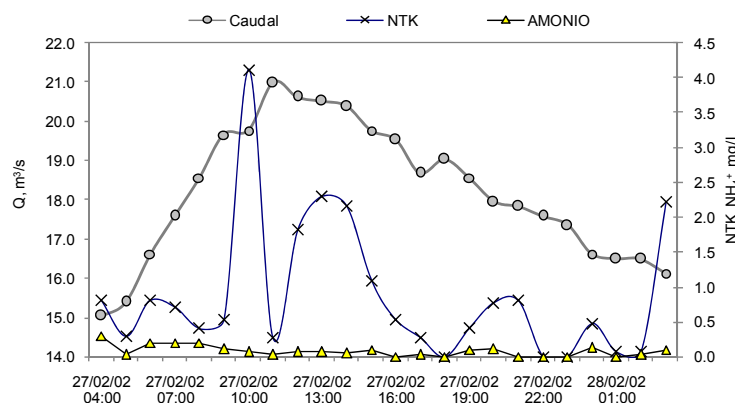


Figura 5-206. Evolución do NTK, do NH_4^+ e do caudal na enchente do 27 de febreiro de 2002.

No caso dos nitratos o máximo valor coincide cun caudal de $14.24 \text{ m}^3/\text{s}$, e foi de 8.91 mg/l , mentres que o mínimo foron os 5.83 mg/l da mostra recollida con caudal de $10.88 \text{ m}^3/\text{s}$.

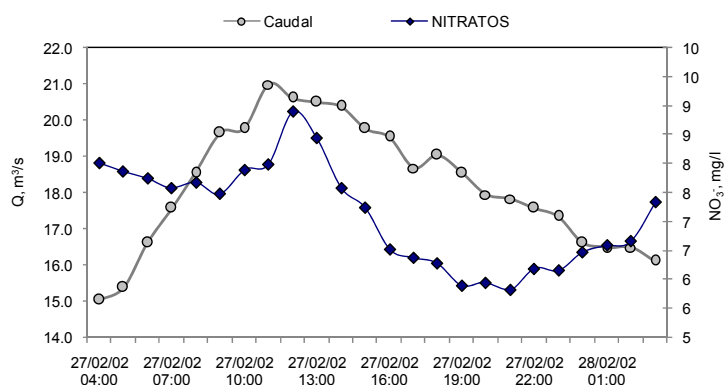


Figura 5-207. Evolución dos nitratos e do caudal na enchente do 27 de febreiro de 2002.

A máxima concentración de fósforo total foi de 0.497 mg/l ($Q = 13.95 \text{ m}^3/\text{s}$) e a de fósforo soluble foron 0.301 mg/l ($Q = 14.24 \text{ m}^3/\text{s}$). Os mínimos foron de 0.12 mg/l ($Q = 10.33 \text{ m}^3/\text{s}$) para o fósforo total e de 0.11 mg/l para o fósforo soluble ($Q = 9.39 \text{ m}^3/\text{s}$).

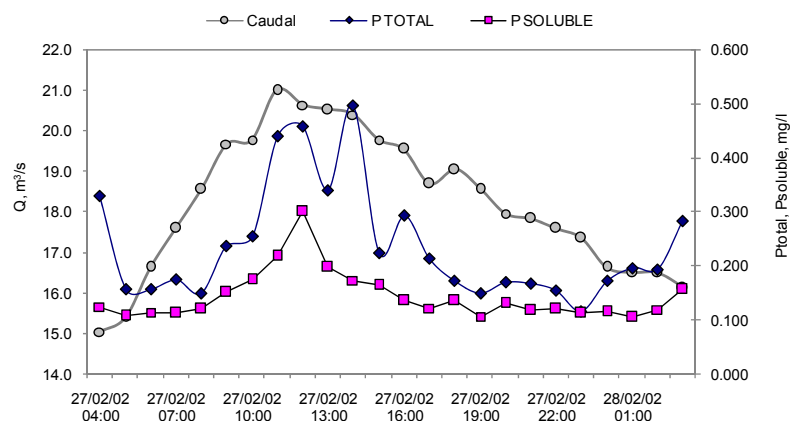


Figura 5-208. Evolución das formas de fósforo e do caudal na enchente do 27 de febreiro de 2002.

As concentracións máximas de silicio durante esta enchente acadaron o valor de 3.10 mg/l ($Q = 8.99 \text{ m}^3/\text{s}$) mentres que o mínimo foi de 0.60 mg/l ($Q = 14.71 \text{ m}^3/\text{s}$).

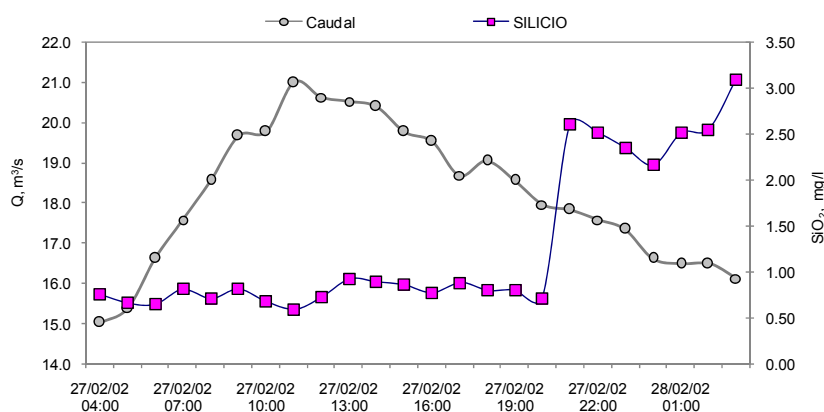


Figura 5-209. Evolución do silicio e do caudal na enchente do 27 de febreiro de 2002.

Relación entre os caudais e os parámetros químicos

Co obxectivo de buscar as posibles relacións entre o caudal e as concentracións dos parámetros analizados nas mostras recollidas durante as enchentes no río Anllóns realizouse unha correlación lineal de Pearson e elaborouse a súa correspondente matriz de correlacións. Os resultados obtidos son os que se amosan na táboa 5-35.

O coeficiente de correlación de Pearson pode variar entre +1 e -1, e mide o grado de asociación lineal entre dúas variables, se é positivo a relación entre ambas variables será directa, mentres que se é negativo será inversa.

Táboa 5-35. Matriz de correlación de Pearson entre os parámetros de calidade analizados durante as enchentes e os caudais rexistrados.

	Q	SS	NTK	NITRATOS	AMONIO	Ptotal	Psoluble	SILICIO
Q	1	.368(**)	.302(*)	-.091	-.319(*)	.421(**)	.099	-.272(*)
SS		1	.259(*)	-.282(*)	.066	.750(**)	-.115	-.060
NTK			1	.344(**)	.167	.371(**)	.012	.187
NITRATOS				1	.307(*)	-.087	.205	.142
AMONIO					1	.031	-.291(*)	.452(**)
Ptotal						1	.193	-.036
Psoluble							1	-.555(**)
SILICIO								1

(** A correlación é significativa o nivel 0.01)

(*) A correlación é significante o nivel 0.05)

A non existencia dun bo coeficiente de correlación de Pearson non indica a non existencia de correlación entre esas variables, senón que de existir dita correlación non é lineal. Como se pode ver na matriz de correlacións elaborada, obsérvanse correlacións directas con un nivel de significación de 0.01 para o caudal e os sólidos en suspensión e para o caudal e o fósforo total, mentres que a correlación para os caudais e o NTK é tamén directa e con un nivel de significación de 0.05. Atopáronse tamén correlacións lineais inversas con un nivel de significación de 0.05 entre caudais e amonio e entre caudais e silicio.

5.2.1.4.- Síntese dos resultados analíticos das augas.

A principal causa do deterioro da calidade das augas fluviais é o verquido de augas residuais, xa sexan urbanas ou industriais ou procedentes dos produtos empregados na agricultura e gandería. Tratando de facer unha primeira aproximación ó que son as características fisicoquímicas que indican á calidade dun río podemos empregar a clasificación da táboa 5-36, de Hernández (1990):

Táboa 5-36. Clasificación dos ríos en función das características fisicoquímicas.

CLASIFICACIÓN DO RÍO	DBO ₅ a 20°C mg/l	AMONÍACO mg/l	NITRITOS mg/l	SS mg/l	CLORUROS mg/l	OD mgO ₂ /l
Moi limpo	1	0.04	0.1	4	10	≤11
Limpo	2	0.24	0.25	10	25	≤9.3
Bastante limpo	3	0.67	0.35	15	30	≤8.6
Dubidoso	5	2.5	0.6	21	50	≤6.6
Malas condicións	≥10	6.7	1.0	35	>50	Baixa

Na bacía do río Anllóns, durante os anos observados analizáronse un total de 30 parámetros fisicoquímicos, 21 dos cales se analizaron en todas as mostraxes, mentres que 9 (correspondentes ós metais) foron analizados soamente en 5 das 19 campañas realizadas. Todos os parámetros que se reflicten na táboa 5-36 están dentro dos analizados nas augas do río Anllóns, agás a DBO₅ en cuxo lugar se determinou a DQO. Os resultados obtidos mostran que, o Anllóns, é un río con unha calidade bastante boa, pero é preciso afondar moito máis nesta calificación, xa que existen diferentes normativas e índices que nos permitirán levar a cabo isto dun xeito máis rigoroso.

Despois da realización das análises químicas verificouse a calidade das análises mediante o cálculo do balance iónico empregando o test estándar (OMM, 1994) e aceptando como máximo un valor do 3%, valor que non foi superado en ningún dos casos.

Nas seguintes táboas reflíctense os valores máximos e mínimos dos parámetros determinados en campo e no laboratorio o longo das 19 mostraxes realizadas.

Táboa 5-37. Valores máximos e mínimos dos parámetros analizados en campo nas campañas de mostraxe da bacía do río Anllóns.

PARÁMETRO	MAX	DATA	PUNTO	MÍN	DATA	PUNTO
pH	7.77	12/12/01	2	6.12	19/10/00	11
O ₂ (mgO ₂ /l)	11.3	21/02/01	6	1.8	21/02/01	8
Tª ar (°C)	28	13/09/01	2	-0.5	12/12/01	8
Tª auga (°C)	20.7	08/08/01	7	6	14/11/01	7
CE (µS/cm)	392	13/09/01	7	87	21/02/01	11

Táboa 5-38. Valores máximos e mínimos dos parámetros analizados no laboratorio nas campañas de mostraxe da bacía do río Anllóns.

PARÁMETRO	MAX	DATA	PUNTO	MÍN	DATA	PUNTO
	mg/l			mg/l		
NO ₃ ⁻	21.63	16/04/02	5	0.27	18/09/00	7
NO ₂ ⁻	0.55	13/09/01	5	0	21/02/01	Todos
NTK	27.8	13/09/01	6	0	27/03/02	2,8
					17/10/01	6
NH ₄ ⁺	1.69	14/11/01	11	0	-	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
DQO	316.65	17/10/01	7	0	-	Todos
TOC	17.96	26/02/02	9	1.11	16/04/02	1
P total	2.73	16/04/02	7	0.02	18/07/01	11
P soluble	1.357	13/09/01	7	0	31/01/01	Todos
					13/09/01	11
					14/11/01	11
SS	58	19/10/00	8	0	-	Todos
Si	8.99	21/02/01	9	0	08/08/01	5,6,8,9,10
Na ⁺	34.35	13/09/01	7	2.75	19/10/00	11
K ⁺	5.77	13/09/01	7	0.13	14/11/01	6
Ca ²⁺	15.87	08/08/01	9	0.83	26/02/02	10
Mg ²⁺	8.46	12/12/01	9	1.09	27/03/02	2
					21/03/01	7
Cl ⁻	78.42	14/01/02	1	8.57	28/11/00	11
SO ₄ ²⁻	227.58	13/06/01	2	1.28	18/07/01	8
HCO ₃ ⁻	59.78	13/09/01	7	4.88	19/10/00	10
METAIS	µg/l			µg/l		
Cu	270	26/02/02	1	0	-	2,4,5
Cr	216	26/02/02	1	0	-	-
Zn	74	26/02/02	10	<5	27/03/02	1
Mn	65	13/09/01	7	0	Todas	Todos
Hg	1.1	21/03/01	9	0	Todas	Todos
Al	5908	26/02/02	3	8		
Fe	1059	13/09/01	10	0	Todas	Todos
Pb	132	26/02/02	1	0	Todas	Todos
Cd	0	Todas	Todos	0	Todas	Todos

Para comezar a síntese dos resultados observados en primeiro lugar trataremos os parámetros analizados en campo, o pH mide a acidez relativa da auga, o pH da auga potable natural debe estar entre 6.5 e 8.5. Nas augas do Anllóns o *pH* foi máis ou menos constante durante todas as mostraxes realizadas, oscilando entre 6 e 8, e non se aprecia correlación lineal significativa con respecto o caudal.

As concentracións de osíxeno disolto poden ser un indicador axeitado do grado de contaminación que teñen as augas, canto maior é o osíxeno disolto mellor é a calidade, e se é demasiado baixa a súa concentración algúns peixes ou outros organismos non poden sobrevivir. Nas augas do Anllóns as concentracións de *osíxeno disolto* seguiron o mesmo patrón de comportamento

en todas as mostraxes realizadas. Observouse un aumento das concentracións no outono de 2001, que comeza a decrecer a partires do mes de febreiro acadando o seu valor mínimo no mes de setembro, para logo aumentar de novo, sendo así a relación con respecto o caudal positiva con un nivel de significación do 0.05, xa que ó aumentar o escoamento aumenta a osixenación das augas. Existen baixas puntuais dos niveis de osíxeno disolto, como é o caso do punto número 8 na campaña de mostraxe do mes de febreiro do 2001 que pode ser debida á existencia de materia orgánica nas augas.

As principais demandas de osíxeno nas augas veñen definidas polo NTK e a DQO, polo que se realizou unha análise da evolución destes parámetros o longo do leito do río, para o cal se empregaron as concentracións promedio medidas durante todo o período de observacións. Na seguinte figura pódese observar esta comparación.

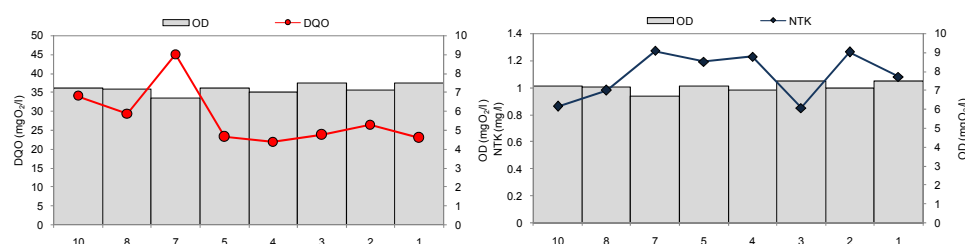


Figura 5-210. Variación das concentracións promedio dos principais consumos de osíxeno (DQO e NTK) o longo do leito principal e comparación coas concentracións de OD nas augas.

Como se pode ver na figura 5-210, as maiores demandas de OD danse na sección de control número 7 o cal ocasiona unha menor concentración de OD nas augas deste punto de mostraxe que, posteriormente, se recuperan e se manteñen máis ou menos constantes.

A *temperatura da auga* nas mostraxes é menor nos meses de outono e inverno e posteriormente, como é de esperar, aumenta coa chegada da primavera para diminuír novamente no mes de setembro. A *conductividade eléctrica* segue un patrón de comportamento claro exceptuando casos moi puntuais nos que se ve moi aumentado o valor da mesma, principalmente nos meses de estiaxe. A relación da CE co caudal é negativa (con un nivel de significación de 0.05), debido o efecto de dilución das sales que provoca o aumento do escoamento.

O comportamento das *formas de nitróxeno* na bacía do río Anllóns seguiu un patrón moi similar para todos os puntos de mostraxe, mantendo unha clara relación directa con respecto ó caudal rexistrado nos días de mostraxe no caso

do amonio, con un nivel de significación de 0.01 e para o NTK con un nivel de significación de 0.05, e inversa para os nitratos con un nivel de significación de 0.01, fenómeno que se da na maioría das mostraxes realizadas. Nos meses nos que os caudais foron maiores (desde novembro do 2000 ata maio do 2001) é cando se ve unha clara diminución tanto dos nitritos coma do amonio, mentres que non é tan clara para o nitróxeno total e os nitratos, agás para o mes de marzo de 2001, mes de máximo caudal rexistrado durante as mostraxes, e no que os valores das formas nitroxenadas foron mínimos para todos os puntos. Cabe citar aquí que, nas mostraxes automáticas realizadas durante as enchentes, o NTK e o caudal teñen tamén una clara correlación directa, mentres que para o amonio é inversa. Estes resultados para o NTK concordan cos atopados na bibliografía (Meybeck *et al.*, 1989) na que as relacións entre os caudais e as formas do nitróxeno son positivas, e aumenta coa chegada do outono debido o aumento da choiva e o consecuente aumento do caudal e dos procesos de lavado que isto trae consigo, manténdose este comportamento durante o inverno e primavera ata cegar o estiaxe onde as concentracións de nitróxeno aumentan e o caudal diminúe. As concentracións de NTK oscilaron moito tanto por puntos coma nas diferentes campañas de mostraxe, a pesares de seguir un certo patrón o longo do cauce principal do Anllóns, o igual que as restantes formas nitroxenadas. En numerosas ocasións se sobrepasaron os 3 mg/l de nitróxeno total. No caso do amonio, á máxima concentración achada nas augas situaría ás augas con unha calidade A2 segundo a Directiva 75/44/CEE. Para os nitritos e nitratos en ningún dos casos se superan os valores máximos permitidos, a pesares de existir uns valores significativos de nitratos para todos os puntos.

As principais seccións de control que aportan NTK á bacía son as seccións número 7 e 6 localizadas augas abaixo do núcleo de Carballo, e augas arriba da número 7 localízase a EDAR deste núcleo de poboación. Unha análise interesante a realizar aquí e a evolución da nitrificación que acontece o longo do leito, polo que se representaron as concentracións promedio de NTK, amonio e nitritos de todo o período de observacións nos puntos localizados no leito principal do Anllóns. Na figura 5-211 pódese observar como é a evolución das especies analizadas.

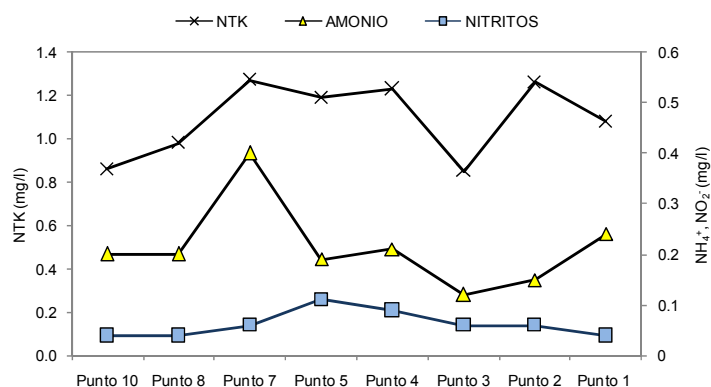
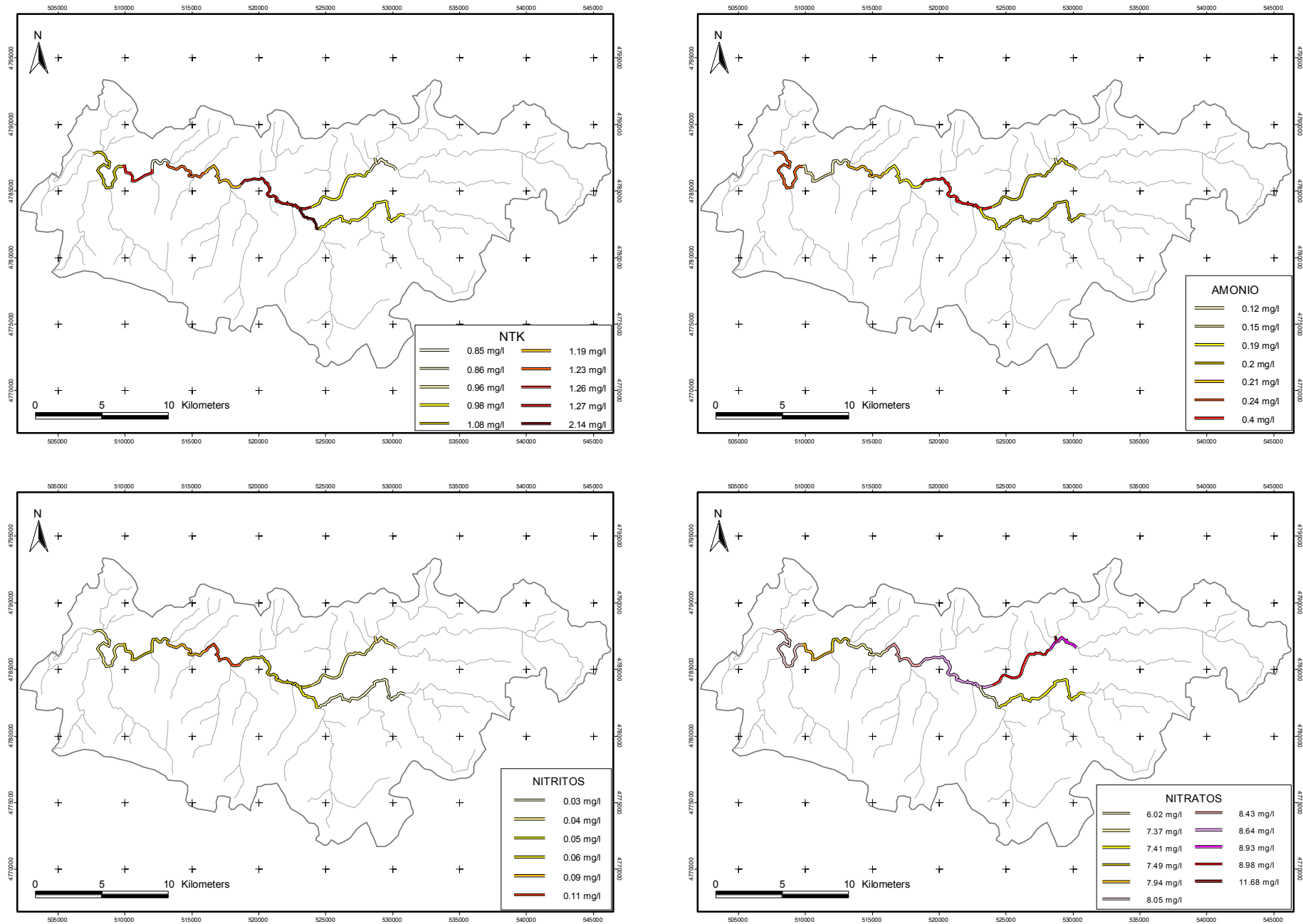


Figura 5-211. Evolución das concentracións promedias do NTK, NH_4^+ e NO_2^- ao longo do leito do río Anllóns.

Na representación obsérvase como as máximas concentracións de NTK e amonio que entran no leito principal son, efectivamente, aportadas polas seccións de control situadas augas abaixo de Carballo, e a partir do punto 7 o NTK e o amonio comezan a descender para ir incrementándose os nitritos que acadan as súas máximas concentracións promedias na sección de control número 5. Pero na figura 5-211 non se representa claramente a evolución destas especies no espazo, xa que nela as seccións de control están representadas de forma equidistante. Por esta razón elaboráronse os mapas cos valores das concentracións promedias para cada unha das especies (figura 5-212) que nos dan unha visión sinxela da evolución da nitrificación ao longo do leito do río, e nos que se pode ver que entre o punto 7 (no que se produce o verquido) e o punto 5 (no que se dan as máximas concentracións de nitritos) hai unha distancia de 7 km.

Tamén se elaborou o mapa de concentracións promedias para os nitratos, e que se inclúe tamén na figura 5-211. Nel pódese observar que, aínda que a nitrificación é unha das fontes que orixina as elevadas concentracións de nitratos nas augas recollidas, a principal fonte de aporte de nitratos non é esta, senón que esta especie chega en grande medida directamente como tal ás augas do río a partir da contaminación agrícola e gandeira, razón pola cal non se incluíu na figura 5-211.

Figura 5-212. Evolución espacial das concentracións promedio de NTK, amonio, nitritos e nitratos.



As *formas de fósforo* presentan unha relación con respecto o caudal negativa para o fósforo total, con una significación de 0.05, mentres que para o fósforo soluble é positiva (a un nivel de significación de 0.01) durante as campañas de mostraxe mensuais. Nos meses de outono e inverno, nos que os caudais son maiores, as concentracións de fósforo son moi baixas, mentres que é nos meses de estiaxe cando ditas concentracións acadan os valores máximos. É de esperar que o fósforo total se comporte con unha relación directa con respecto o caudal, xa que está ligado á materia particulada. Se analizamos o comportamento do fósforo nas mostraxes levadas a cabo durante os picos de caudal podemos observar que a medida que aumenta o caudal aumenta claramente o fósforo, e para as enchentes a correlación entre o fósforo total e o caudal foi positiva, a un nivel de significación de 0.01. Esta diferenza entre as mostraxes mensuais e as realizadas durante as enchentes pode ser debida o efecto de lavado dos sólidos en suspensión, cos que vai vinculado o fósforo total, se levou a cabo xusto antes da toma de mostra nas mostraxes mensuais. Para comprobar isto represéntanse os momentos de toda de cada unha das mostraxas no hidrograma anual do río Anllóns (figura 5-213), nótase a diferenza de escala do eixo vertical nos dous anos de observacións, realizadas aquí para poder identificar adecuadamente a localización das mostraxes, e que pon de manifesto as importantes diferenzas existentes entre o ano 2000/01 e o 2001/02. Como se pode observar no hidrograma anual, as mostraxes coincidiron con momentos nos que con anterioridade tivo lugar un aumento do caudal e con isto un lavado dos distintos contaminantes.

Na *demanda química de osíxeno* obsérvase tamén unha relación negativa (con un nivel de significación do 0.05) con respecto o caudal para os meses comprendidos entre novembro de 2000 e maio de 2001, o que se corresponde co período outono inverno e inicios da primavera. Esta diminución da DQO pode ser debida tamén o efecto de dilución que existe durante os meses de maior escoamento, mentres que nos meses de estiaxe é cando se presentan as maiores demandas químicas de osíxeno.

De todos os puntos de mostraxe analizados foi o punto número 7 (augas abaixo da localidade de Carballo e da EDAR deste núcleo e de unha industria conserveira) foi o que presentou maiores valores de contaminación orgánica, que é a contaminación máis frecuente nas augas do Anllóns. En numerosas

ocasións o longo do cauce principal se sobrepasan os 30 mgO₂/l que definen a auga con una calidade A3.

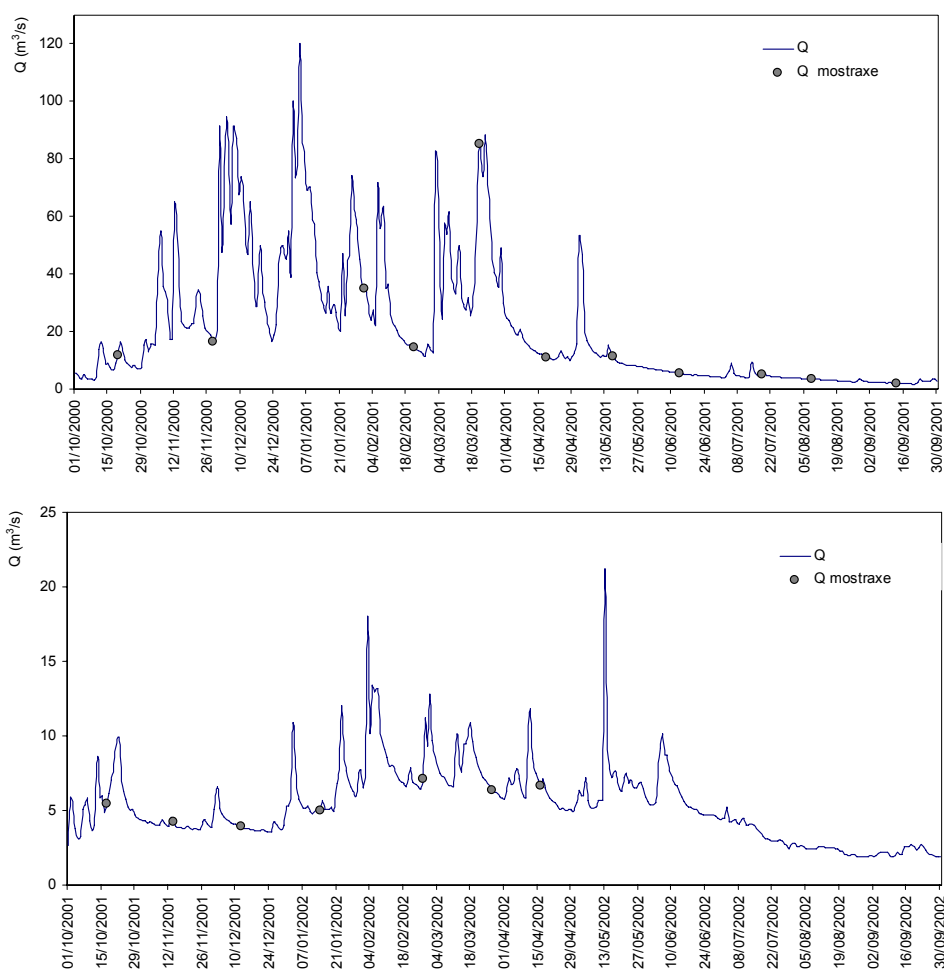


Figura 5-213. Hidrograma do período de observacións e localización das mostraxes realizadas en función do caudal do día de mostraxe.

O comportamento do *carbono orgánico total* (TOC) foi seguindo un patrón similar ó longo dos puntos de mostraxe, e durante todas as campañas realizadas, existindo un primeiro máximo ó inicio do outono e un segundo máximo ó final do inverno e comezo da primavera. A relación observada con respecto ó caudal que é negativa (con un nivel de significación moi baixo) desde outubro ata febreiro, coincidindo o máximo caudal con un máximo de TOC no es de marzo de 2001 e seguindo esa relación negativa durante o resto do ano. Así mesmo obsérvanse aumentos puntuais deste parámetro. Unha vez máis isto está influenciado polo efecto concentración/dilución dos caudais rexistrados nas diferentes campañas de mostraxe.

Existe unha clara relación directa entre os caudais rexistrados e os *sólidos en suspensión* detectados nos puntos de mostraxe, que se aprecia con máis claridade nas mostraxes realizadas tras os período de estiaxe e sen lugar a dúbidas nos picos de caudal nos que se fixo unha mostraxe automática, e nas que o nivel de significación da correlación entre os SS e o caudal é de 0.01. O principal problema co que nos podemos atopar nas mostraxes mensuais (nas que non se aprecian correlacións lineais significativas) é unha vez máis que o efecto de lavado xa tivese lugar cando se recolleron as mostras.

A medida que aumenta o caudal do río obsérvase un aumento nas concentracións de *silicio*, existindo una correlación lineal positiva durante as mostraxes mensuais con un nivel de significación de 0.01 e sendo polo tanto máximas nos meses de maior caudal. Isto contrasta cos resultados obtidos nas mostraxes automáticas das enchentes, nas que a relación entre caudal e o silicio foi negativa, a un nivel de significación de 0.05, e tamén con estudos realizados en outras bacía da mesma demarcación xeográfica nas que as relacións entre os caudais e o silicio son sempre inversas.

As análises dos *catiós* nas augas do Anllóns amosou unha relación negativas con respecto o caudal para sodio, e calcio con un nivel de significación de 0.01, e non significativa para o magnesio, mentres que para o potasio a correlación con respecto o caudal foi positiva e con un nivel de significación de 0.01. As concentracións de sodio nas augas van a estar influenciadas pola choiva oceánica, os posibles verquidos industriais, a existencia de estacións depuradoras de augas residuais,... As máximas concentracións de sodio nas augas do Anllóns danse nos meses de estiaxe, ó igual que para o potasio, que nesta ocasión terá unha procedencia diferente, xa que os maiores aportes de potasio realízanse a partires do abonado con purín, de aí que se observen incrementos illados deste catión. O calcio presenta tamén os seus máximos valores nos meses de estiaxe, a súa principal fonte tendo en conta os usos do solo na bacía do Anllóns será a fertilización dos solos, polo que é lóxico o aumento que se observa no inicio da primavera, o igual que sucede no caso do magnesio, que acadará tamén as súas máximas concentracións nos meses de estiaxe.

En canto ós aniós analizados, obsérvase unha clara relación negativa con un nivel de significación de 0.01 entre os caudais observados e as concentracións

de *cloruros* durante as mostraxes realizadas. Nos meses de maiores caudais prodúcese un efecto de dilución que diminúe as concentracións de cloruros. Cabe esperar un aumento das concentracións deste ani3n a medida que o río se vai achegando á súa desembocadura (García *et al*, 1977) xa que unha das principais fontes de cloruros nas augas superficiais é a proximidade do mar. Este aumento pódese observar tamén na bacía do río Anllóns pero, como o Anllóns é un río que discorre paralelamente ó mar durante todo o seu percorrido, este feito non se pon de manifesto tan salientablemente coma noutras bacías de Galicia.

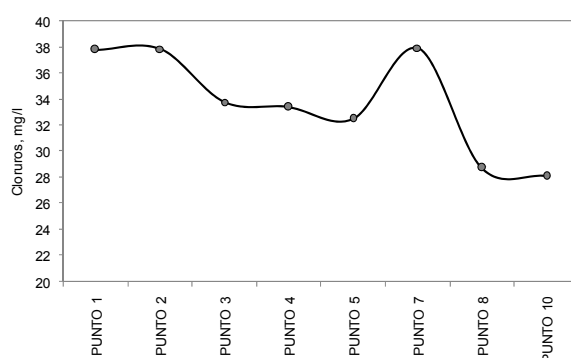


Figura 5-214. Variación das concentracións promedio de cloruros nos puntos localizados no cauce principal do cauce do río Anllóns.

Na figura 5-214 podemos observar este descenso das concentracións de cloruros paulatino a medida que o río se alonxa da desembocadura, existindo un claro aumento das mesmas no punto número 7 por estar afectado por importantes aportes antropoxénicos.

As concentracións de *sulfatos* presentaron importantes aumentos puntuais o durante as mostraxes realizadas, nun mínimo de 3 puntos superáronse os 50 mg/l durante 3 campañas de mostraxe, pero sen ter en conta estes aumentos puntuais, as concentracións de sulfatos foron inferiores ós 25 mg/l no resto dos puntos analizados, valores que están moi lonxe de acadar os 150 mg/l definidos como valor guía en augas de calidade A1. En canto á variación dos sulfatos con respecto ó caudal observouse que o comportamento seguiu un patrón máis ou menos homoxéneo (con algúns aumentos puntuais), de forma que, nos meses de outono e inverno nos que os caudais son maiores, podemos ver aumentos das concentracións de sulfatos, pero é nos meses de estiaxe, cando o escoamento é mínimo cando se observan as maiores

concentracións de sulfatos, acadando un máximo no mes de setembro de 2001. Os *bicarbonatos* presentaron unha relación negativa con respecto ós caudais, nesta ocasión con un nivel de significación menor de 0.05.

Na seguinte páxina pódese observar a matriz de correlacións de Pearson para os parámetros analizados e o caudal (táboa 5-39).

Táboa 5-39. Matriz de correlación de Pearson para os parámetros analizados.

Q	Q	DQO	TOC	NTK	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	NH ₄ ⁺	SS	Pt	Ps	SiO ₂	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	pH	OD	T° ar	T° auga	CE
1	1	-.145(*)	-0.028	.141(*)	-.384(**)	-0.045	.287(**)	0.046	-.142(*)	.310(**)	.355(**)	-0.102	-.292(**)	-0.078	-.355(**)	.209(**)	-.205(**)	-0.128	-0.053	0.135	-.180(**)	-0.107	-.274(**)
DQO	1	1	.357(**)	-0.029	0.106	0.020	-0.059	0.121	.182(**)	-0.117	-.171(*)	0.041	.154(*)	.151(*)	0.095	-0.088	-0.024	0.057	-0.092	-.141(*)	0.019	0.026	.162(*)
TOC	1	1	1	-.263(**)	-0.029	0.015	-.141(*)	.532(**)	0.042	-.233(**)	-.289(**)	-0.072	-0.040	.155(*)	0.101	-0.119	.188(**)	-0.064	-.431(**)	-0.044	0.022	.191(**)	0.104
NTK	1	1	1	1	-.392(**)	.394(**)	.210(**)	-.158(*)	0.023	.461(**)	.633(**)	.315(**)	-0.076	0.068	-.356(**)	.595(**)	-.170(*)	.269(**)	0.074	-0.131	0.085	0.062	0.124
NO ₃ ⁻	1	1	1	1	1	1	-.229(**)	-0.091	0.128	-.463(**)	-.597(**)	-0.096	.321(**)	-0.003	.516(**)	-.511(**)	.256(**)	-0.069	.166(*)	0.032	-0.052	-0.100	.197(**)
NO ₂ ⁻	1	1	1	1	1	1	.151(*)	-0.057	.297(**)	.272(**)	.317(**)	.419(**)	-0.061	0.064	0.032	.344(**)	0.078	.281(**)	0.083	-.287(**)	.310(**)	.277(**)	.341(**)
NH ₄ ⁺	1	1	1	1	1	1	1	-0.074	-0.037	.389(**)	.261(**)	0.093	-0.068	0.000	-.243(**)	.157(*)	-0.100	0.106	0.008	-0.058	-0.047	-0.028	-0.052
SS	1	1	1	1	1	1	1	1	0.005	-.156(*)	-.151(*)	-.204(**)	-.140(*)	.154(*)	-.153(*)	-0.026	-0.100	-.233(**)	-.443(**)	.183(**)	-0.125	-0.068	-.164(*)
Pt	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.148(*)	-0.112	.390(**)	.318(**)	.189(**)	.384(**)	0.075	.216(**)	0.090	0.127	-.470(**)	.333(**)	.246(**)	.471(**)
Ps	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.688(**)	.146(*)	-0.064	0.091	-.379(**)	.646(**)	-0.087	.310(**)	0.079	-0.107	0.080	0.101	0.125
SiO ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.231(**)	-.212(**)	0.049	-.569(**)	.780(**)	-.235(**)	.303(**)	0.008	0.035	-0.024	-0.007	0.019
HCO ₃ ⁻	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.088	.178(*)	.209(**)	.285(**)	.335(**)	.563(**)	.200(**)	-.422(**)	.212(**)	.198(**)	.601(**)
Cl ⁻	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.129	.271(**)	-.150(*)	.173(*)	0.128	.331(**)	-.254(**)	.166(*)	.139(*)	.347(**)
SO ₄ ²⁻	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-0.060	.184(**)	-0.096	0.042	-0.015	-.138(*)	.140(*)	-0.028	.181(**)
Na ⁺	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.528(**)	.139(*)	0.071	-.211(**)	.209(**)	.217(**)	.458(**)
K ⁺	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.292(**)	-0.012	-0.070	0.056	0.087	.160(*)
Ca ²⁺	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.558(**)	.188(*)	-0.122	0.004	.159(*)	.482(**)
Mg ²⁺	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.261(**)	-.200(**)	-0.079	0.024	.497(**)
pH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.085	0.063	.269(**)
OD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T° ar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T° auga	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

*A correlación é significativa ó nivel 0,05 (bilateral).

**A correlación é significativa ó nivel 0,01 (bilateral).

5.2.2.- *Análise das concentracións observadas: valoración da calidade das augas.*

5.2.2.1.- *Índices de Calidade das augas superficiais.*

Para tratar de analizar a calidade das augas do río Anllóns calculáronse dous índices de calidade, por un lado o **Índice de Calidade Xeral (ICX)**, moi empregado en todo o Estado Español (MOPU, 1982) e que se pode obter matematicamente a partir dunha fórmula de agregación que integra 23 parámetros de calidade das augas, dos que 9 son básicos e precísanse sempre, e os restantes, que son complementarios, empréganse nas estacións ou períodos nos que se analizan. A partir dunha serie de ecuacións lineais calcúlase a influencia de cada un dos parámetros empregados dentro do índice total, asignando así un valor final do índice que está comprendido entre 0 e 100 e que permite definir a calidade da auga en: mala (<50), deficiente (50-65), regular (65-75), boa (75-85) ou excelente (85-100). É preciso ter en conta que un índice entre 0 e 50 implica a imposibilidade de empregar esa auga para ningún uso e que un índice por debaixo de 65 compromete gravemente a maior parte dos usos posibles. Polo outro lado calculouse un índice simplificado de calidade da auga, o **ISQA (Índex Simplificat de Qualitat de l'Aigua)** (Queralt, 1982) empregado en Cataluña desde hai máis de 15 anos e que permite, ó contrario que o ICX, operar simplemente con 5 parámetros.

Tendo en conta estes detalles, e unha vez calculado o ICX e o ISQA para todos os puntos do río Anllóns analizados e todas as campañas de mostraxe levadas a cabo, os resultados obtidos son os que se comentan a continuación.

Analizando o patrón de comportamento do ICX calculado vemos que existe un aumento da calidade das augas segundo este índice coa chegada das choivas, posiblemente polo efecto de dilución que o caudal provoca nos distintos parámetros contaminantes analizados, con existencia de diminucións puntuais ata a chegada do verán, no que a calidade das augas diminúe novamente ata acadar un novo mínimo no mes de setembro para despois aumentar coa chegada da seguinte temporada de choivas.

O Índice de Calidade Xeral calculado para as augas do Anllóns, como se pode observar na figura 5-215, oscilou entre un máximo de 98 e un mínimo de cero en aquelas ocasións nas que os algún dos parámetros analizados sobrepasa un límite superior establecido que fai que o índice sexa nulo directamente, e

que na gráfica se reflexa como a ausencia do índice calculado para ese punto. Segundo as especificacións ICX, o valor promedio para todas as análises realizadas nas augas do río Anllóns é de 85, polo cal estas augas presentan unha calidade entre boa e excelente.

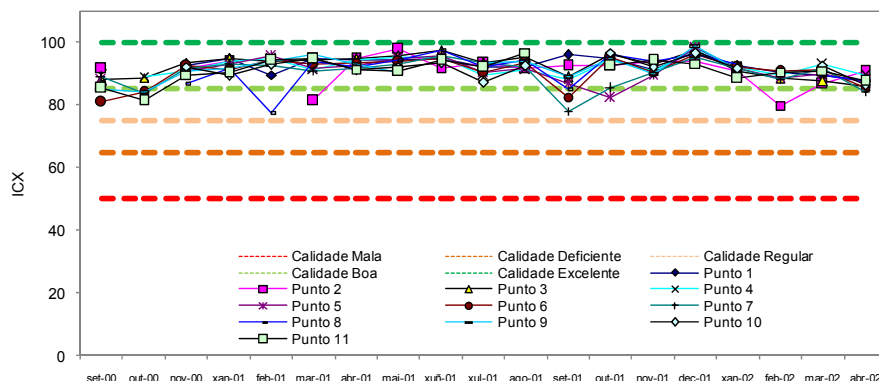


Figura 5-215. Índice de Calidade Xeral (ICX) calculado para os puntos de toma de mostraxe no río Anllóns nas distintas campañas de mostraxe realizadas no período de observacións.

Se analizamos as diferentes campañas de mostraxe e facemos unha comparación co ICX promedio de todo o período de observacións podemos comprobar cales son as campañas de mostraxe conflictivas en canto á diminución da calidade das augas, dentro das analizadas (figura 5-216).

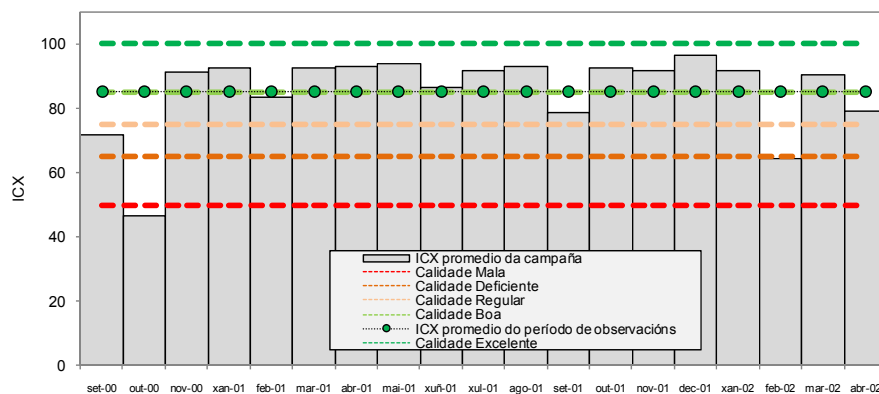


Figura 5-216. Índice de Calidade Xeral promedio para as diferentes campañas de mostraxe realizadas na bacía do río Anllóns.

Obsérvase que na maioría das campañas o ICX está igual ou por riba do promedio (que se encadra dentro dunha calidade boa das augas) en todos os puntos agás nas campañas realizadas en setembro e outubro de 2000, febreiro, xuño, setembro e outubro de 2001 e febreiro e abril de 2002.

Estudando individualmente cada unha destas campañas de mostraxe podemos localizar cales son os puntos dentro da bacía que presentan maiores problemas de contaminación, e cales son os parámetros que xeran estes problemas. Así, vemos que, de todos os parámetros analizados, o que maiores problemas de contaminación provoca polo seu aumento é a DQO. Un claro exemplo dase na mostraxe do mes de outubro de 2000, na que se atoparon valores moi elevados para todos os puntos de DQO, o cal é coherente cos valores dos sólidos en suspensión achados nesta mostraxe dado os seus valores foron dos máis elevados de todo o período de observacións e como é ben sabido a maior parte dos sólidos en suspensión existentes nas augas son de natureza orgánica, e proveñen do reino vexetal, animal ou de actividades antropoxénicas. Sen embargo, na campaña de mostraxe de setembro do 2001 atopamos tamén uns valores de DQO moi elevados coincidindo estes valores elevados de DQO con uns valores significativamente baixos de osíxeno disolto nas augas recollidas, pero que nesta ocasión non van ligados a valores altos dos sólidos en suspensión, polo que cabe supoñer que a súa orixe está ligada a materia non particulada. O mesmo acontece en outros puntos durante diversas campañas de mostraxe, como é o caso de febreiro do 2002, no que un total de 5 puntos de mostraxe presentan valores elevados de DQO ou no punto número 9 en abril do 2001 nos que non existe un aumento dos sólidos en suspensión nas augas recollidas e sen embargo a DQO acada uns valores realmente altos como son os 256 mgO₂/l para o punto 9 en febreiro de 2002 ou 107.7 mgO₂/l para o mesmo punto en abril do mesmo ano.

O Índice Simplificado de Calidade de Augas (ISQA) calculado para as augas do río Anllóns amosa uns resultados similares os do ICX. Na figura 5-217 reflíctense os resultados obtidos para os distintos puntos analizados durante o período de observacións na bacía.

Pódese observar unha vez máis un aumento da calidade das augas nos meses invernales, que exceptuando baixas puntuais decrece a partires da primavera para acadar os seus mínimos valores nos meses de estiaxe y posteriormente remontar novamente. Os valores do ISQA oscilaron entre 62 e 100, sendo o promedio obtido para todos os puntos de 89, o cal clasifica ás augas do Anllóns con unha calidade apta para o abastecemento de auga potable.

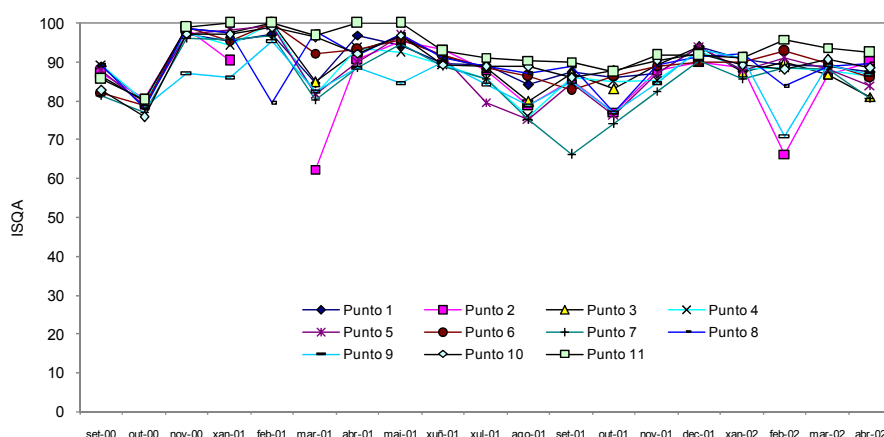


Figura 5-217. Índice Simplificado de Calidade de Augas (ISQA) calculado para os puntos de toma de mostraxe no río Anllóns nas distintas campañas de mostraxe realizadas no período de observacións.

Ben é sabido que, o emprego deste tipo de índices, está moi condicionado polos parámetros que se inclúen para o seu cálculo así, por exemplo no caso do ICX que temos calculado non se empregaron resultados microbiolóxicos, xa que no presente traballo sómente se levaron a cabo análises fisicoquímicos e polo tanto non se teñen os datos microbiolóxicos das mostraxe recollidas, o que pode facer en numerosas ocasións que, dado que a maior parte da contaminación observada na bacía é de orixe orgánica, que os índices reflictan unha calidade das augas superior á realmente existente. No ICX contéplanse como parámetros complementarios unha serie de metais como son o mercurio, cadmio, cromo, cobre, chumbo e zinc, parámetros que foron analizados en algunhas das mostraxes e cos que se calculou o ICX co obxectivo de comparar a diferenza entre o índice calculado incluíndo os metais e o que non os inclúe. As diferenzas non foron moi significativas, dado que na maioría dos casos as concentracións achadas de ditos metais foron moi baixas ou inexistentes.

É preciso sinalar aquí a existencia de concentracións bastante significativas de mercurio en dúas das campañas de mostraxe. En primeiro lugar, na campaña de mostraxe do mes de marzo de 2001 atopáronse uns niveis de mercurio de 0.001 mg/l no punto de mostraxe número 9, e o mesmo aconteceu para o punto de mostraxe número 8 en setembro do mesmo ano, coincidindo este valor co valor máximo permitido de mercurio nas augas. A liberación de mercurio desde fontes naturais ven mantendo os seus niveis o longo dos anos, polo que un

aumento do mercurio no medioambiente é debido sen lugar a dúbidas á actividade humana. A maioría do mercurio liberado por actividades humanas é liberado ó ar a través da queima de produtos fósiles, minería, fundicións e combustión de residuos sólidos. Existen tamén algunhas actividades humanas que liberan mercurio directamente ó solo ou á auga, como é a aplicación de fertilizantes na agricultura e os verquidos de augas residuais industriais. Segundo a bibliografía, as augas superficiais ácidas poden conter cantidades significativas de mercurio (Wright, 2003), cando os valores de pH están entre 5 e 7, as concentracións de mercurio na auga aumentan debido á mobilidade do mercurio do solo. Se temos en conta iso, e a localización deste punto de mostraxe, augas abaixo dun desguace de automóbiles e unha zona industrial de Laracha nos que, moi posiblemente, existen lixiviados ó solo de aceites ou outros verquidos nos que pode existir presenza de mercurio, e temos tamén en conta que no punto 9 para a mostraxe na que se detectou mercurio o valor de pH das augas foi de 7.1, e para o punto 8 o pH era tamén de 7, é posible que sexa esta a razón pola que se dan estes incrementos puntuais nas concentracións de mercurio detectadas nas augas recollidas.

Seguindo cos metais cabe tamén citar que en tres puntos de mostraxe se sobrepasaron os niveis máximos permitidos de chumbo (0.05 mg/l), rexistrándose, nos puntos 1 e 8 da campaña do mes de febreiro de 2002 0.132 mg/l e 0.073 mg/l respectivamente, e 0.06 mg/l para o punto 9 na campaña de marzo do mesmo ano. O chumbo aparece de forma natural no medioambiente, (Wright, 2003) pero as maiores concentracións atopadas son resultado da actividade humana. A queima do chumbo nas gasolinas dos coches xera sales de chumbo que saen o ambiente a través dos escapes dos coches. As partículas grandes precipitan no solo ou nas augas e as pequenas permanecen na atmosfera chegando a longas distancias e caendo novamente á terra coa choiva. Outras actividades humanas como a combustión do petróleo, procesos industriais, ou combustión de residuos sólidos tamén provocan a liberación de chumbo o ambiente, que é un composto químico particularmente perigoso, xa que non só se pode acumular en organismos individuais senón que tamén pode entrar nas cadeas alimenticias.

No caso do cobre detectáronse tamén 3 puntos nos que se superaron as concentracións máximas permitidas, todos eles na campaña de mostraxe de

febreiro de 2002, que foron os puntos 1, 3 e 10 con 0.270 mg/l, 0.252 mg/l e 0.078 mg/l respectivamente. O cobre é unha sustancia que se pode atopar no medioambiente debido a procesos naturais como poden ser tormentas de po, descomposición da vexetación, incendios forestais, aerosois mariños,... mentres que tamén pode ter orixe antropoxénica, como é o caso da minería, produción de metal, produción de madeira, produción de fertilizantes fosfatados,... polo que se pode atopar cerca de minas, asentamentos industriais, vertedoiros e lugares nos que se almacenen residuos. A maioría dos compostos de cobre depositanse e enlázanse tanto ós sedimentos da auga coma ás partículas do solo pero, a maior ameaza para a saúde, son os compostos solubles de cobre. Ás augas superficiais chega cada vez máis cobre procedente de augas residuais, e ó ar procedente de procesos de combustión, que posteriormente depositarase sobre solos e augas. No solo está fortemente unido á materia orgánica e ós minerais, mentres que nas augas superficiais pode viaxar longas distancias, unido ás partículas dos lodos ou coma ións libres. Da totalidade das mostras nas que se levaron a cabo análises para detección de cobre soamente nunha delas non foi detectado este metal. Os puntos nos que se detectaron as concentracións máis elevadas de cobre en todas as campañas nas que se analizou este metal, foron os dous primeiros puntos de mostraxe, os que máis próximos o mar se atopan, sendo o primeiro aquel no que se rexistraron as concentracións máis altas de cobre. Polo que cabe a posibilidade de que a orixe de este cobre este ligada á proximidade ó mar e tamén, o emprego de fertilizantes, xa que son puntos nos que os usos principais do solo son os prados e cultivos.

Outro dos metais analizados que supera en algunha ocasión o máximo valor permitido en augas de consumo é o aluminio (parámetro que non se emprega en ningún dos índices calculados pero que é preciso salientar aquí). A máxima concentración de aluminio permitida en augas para consumo é de 0.20 mg/l, e este valor foi superado en nove dos once puntos nos que se recolleron augas na campaña de febreiro do 2002, chegando a acadar o valor de 5.9 mg/l no punto de mostraxe número 3 e 4.3 mg/l para o punto número 1. Asímesmo, na campaña de setembro do 2001 tamén se superaron os valores máximos permitidos para o aluminio (nesta ocasión nos puntos 1, 3 e 11), sendo o

máximo nesta mostraxe para o punto número 3 con 3.15 mg/l de aluminio seguidos dos 0.9 mg/l do punto 11 e os 0.20 mg/l do punto 1.

No caso do ferro, en varias das mostraxes nas que se analizou supera os 0.3 mg/l que definen a auga como A1, chegando incluso en un dos puntos de mostraxe a acadar un valor de 1.06 mg/l. As campañas nas que os valores de ferro nas augas do río Anllóns presentaron os valores máis elevados foron a de marzo de 2001, a de setembro do mesmo ano e a de febreiro do 2002.

5.2.2.2.- Calidade das augas en función do seu uso.

5.2.2.2.1.- Calidade das augas para potabilización: “Directiva 75/440/CEE Relativa á calidade requirida para as augas superficiais destinadas á produción de auga potable nos Estados membros”.

Na Directiva 75/440/CEE defínense os requisitos mínimos que deben ser esixidos á calidade das augas continentais empregadas na produción de auga potable. Segundo esta directiva, as augas clasificaranse en tres grupos de valores límite (A1, A2 e A3) en función dos diferentes tratamentos que será preciso aplicarles para a súa potabilización. Deste xeito temos que:

- **Categoría A1:** precisarase un tratamento físico simple e desinfección, por exemplo: filtración rápida e desinfección.
- **Categoría A2:** é preciso empregar un tratamento físico normal, un tratamento químico e desinfección, por exemplo: precloración, coagulación, floculación, decantación, filtración e desinfección (cloración final).
- **Categoría A3:** estas augas precisarán un tratamento físico e químico intensivos e desinfección, por exemplo: cloración ata o “break point”, coagulación, floculación, decantación, filtración, afino (carbone activo) e desinfección (ozono, cloración final).

Na táboa 5-40 amósanse os valores asignados pola Directiva para os parámetros que foron analizados nas augas do río Anllóns. A Directiva contempla a existencia de determinadas situacións excepcionais, tanto climatolóxicas coma xeográficas que poden elevar os valores de certos parámetros, indicándose na táboa o valor máximo que poden acadar. Estas

situacións excepcionais poden ser inundacións ou catástrofes naturais, circunstancias meteorolóxicas ou xeográficas excepcionais no caso de determinados parámetros, cando as augas superficiais experimenten un enriquecemento natural en determinadas sustancias, ou para o caso de lagos de escasa profundidade e con augas case estancas nos que determinados parámetros poden chegar a acadar uns valores concretos tamén indicados na directiva.

Táboa 5-40. *Calidades das augas superficiais destinadas á produción de auga potable.*

PARÁMETRO	UNIDADES	A1 ^(G)	A1 ^(I)	A2 ^(G)	A2 ^(I)	A3 ^(G)	A3 ^(I)
pH		6.5-8.5		5.5-9		5.5-9	
Sólidos en suspensión	mg/l	25					
Temperatura	°C	22	25	22	25	22	25
Conductividade Eléctrica	microS/cm	1000		1000		1000	
Nitratos	mg/l	25	50		50		50
Ferro	mg/l	0.1	0.3	1	2	1	
Sulfatos	mg/l	150	250	150	250	150	250
Cloruros	mg/l	200		200		200	
Fosfatos ⁽²⁾	mg/l	0.4		0.7		0.7	
DQO	mgO ₂ /l					30	
Osíxeno disolto	%sat	70		50		30	
Amonio	mg/l	0.5		1	1.5	2	4
Nitróxeno Kjeldahl	mg/l	1		2		3	
Cobre	mg/l	0.02	0.05 ^(O)	0.05		1	
Zinc	mg/l	0.5	3	1	5	1	5
Manganeso	mg/l	0.05		0.1		1	
Cadmio	mg/l	0.001	0.005	0.001	0.005	0.001	0.005
Mercurio	mg/l	0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.0005	0.001

^(I) Nivel imperativo (obrigatorio).

^(G) Nivel guía.

^(O) Circunstancias climáticas ou xeográficas excepcionais.

⁽²⁾ Inclúese este parámetro para cumprir os requisitos ecolóxicos de determinados medios.

Para a asignación das categorías, a Directiva define, no seu Anexo II os valores guía e imperativos de 46 dos parámetros que deben cumprir as augas para ser destinadas á produción de auga potable e ó mesmo tempo, define as pautas a seguir para a asignación das diferentes categorías ás augas analizadas. Para mostras recollidas a intervalos regulares de tempo, no mesmo lugar, considerarase que estas cumpren a Directiva se están conformes cos parámetros correspondentes no:

- 95% das mostras, para o caso dos parámetros especificados nos valores imperativos.
- 90% das mostras no resto dos casos e ademais para o 5 ou 10% das mostras non conformes, segundo os casos:
 - a) se a auga non difire máis do 50% do valor dos parámetros, excepto no que se refire á temperatura, pH, osíxeno disolto e ós parámetros microbiolóxicos.
 - b) se non se deriva ningún perigo para a saúde pública.

- c) se mostran consecutivas de auga tomadas con unha frecuencia estatisticamente axeitada non difiren dos valores dos parámetros correspondentes.

Seguindo estas pautas, determinouse ás categorías nas que se deben agrupar as augas analizadas na bacía do río Anllóns. A continuación amósanse os resultados obtidos para os diferentes tramos de río en función dos diferentes parámetros analizados, seleccionando aqueles que superan os valores indicados na normativa.

O parámetro que maiores problemas plantexa é a Demanda Química de Osíxeno (figura 5-218), que é elevada en practicamente a totalidade das mostras analizadas, tendo como resultado unha categoría da maioría dos tramos superior á A3.

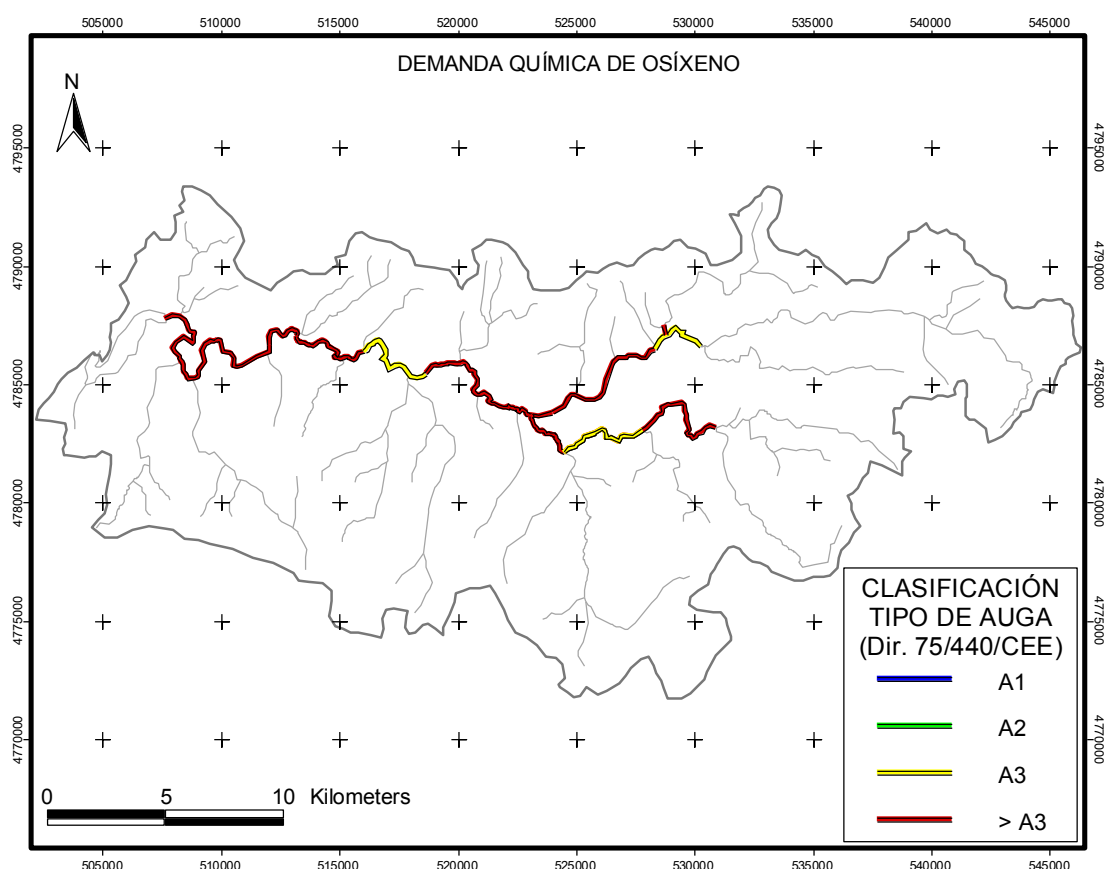


Figura 5-218. Clasificación por categorías das augas do río Anllóns para a súa potabilización en función da DQO. (Dir. 75/440/CEE).

Outro dos parámetros que presenta valores máis elevados ós permitidos na normativa é o Nitróxeno Total Kjeldahl (NTK). Na figura 5-219 represéntanse as calidades dos distintos tramos analizados en función deste parámetro. Como se pode observar, a maioría da bacía presenta unhas augas pertencentes á categoría A2 en canto o NTK respecta.

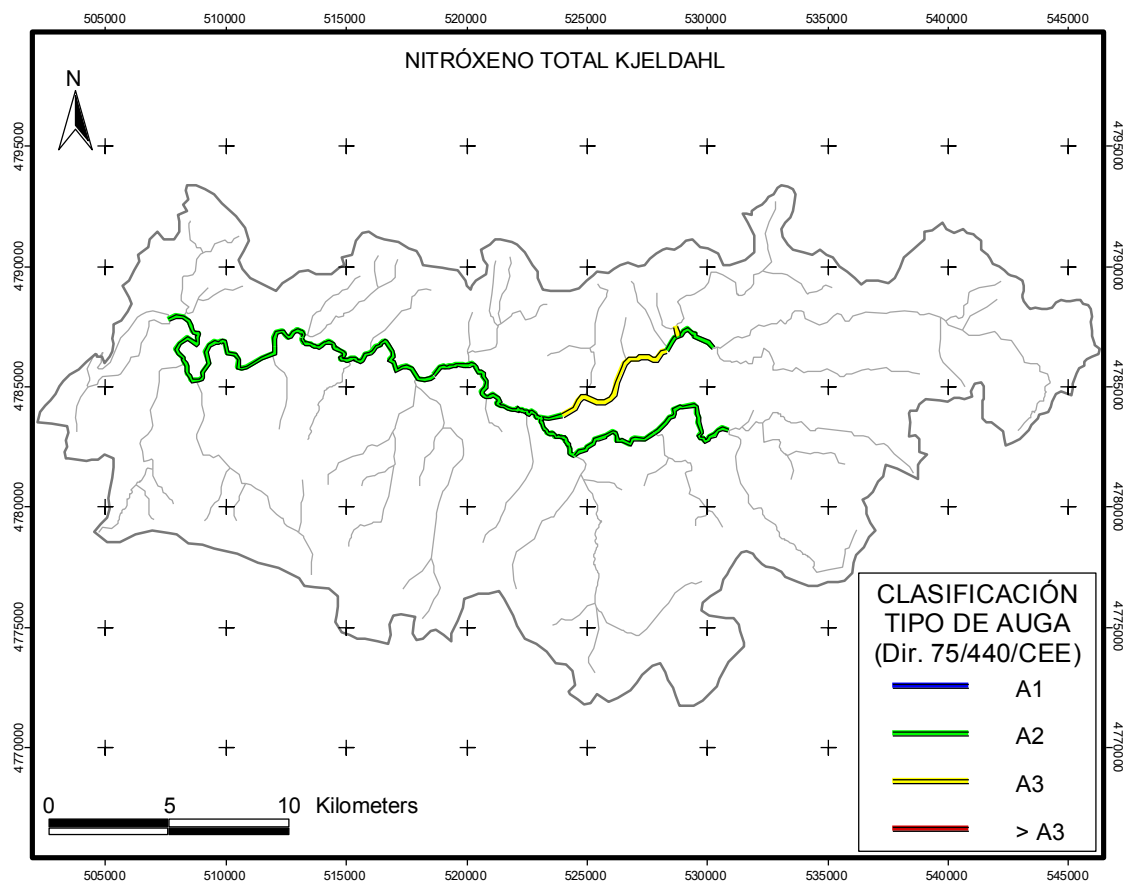


Figura 5-219. Clasificación por categorías das augas do río Anllóns para a súa potabilización en función do NTK. (Dir. 75/440/CEE).

Se pasamos o seguinte dos parámetros que pode dar problemas nas augas do Anllóns, e que é o amonio, vemos que nos atopamos no mesmo caso cando o que se analizan son as súas concentracións o longo do leito do Anllóns. Como se pode ver na figura 5-220, a maioría da bacía presenta unhas augas pertencentes á categoría A2 en función das concentracións de amonio achadas durante as mostraxes realizadas.

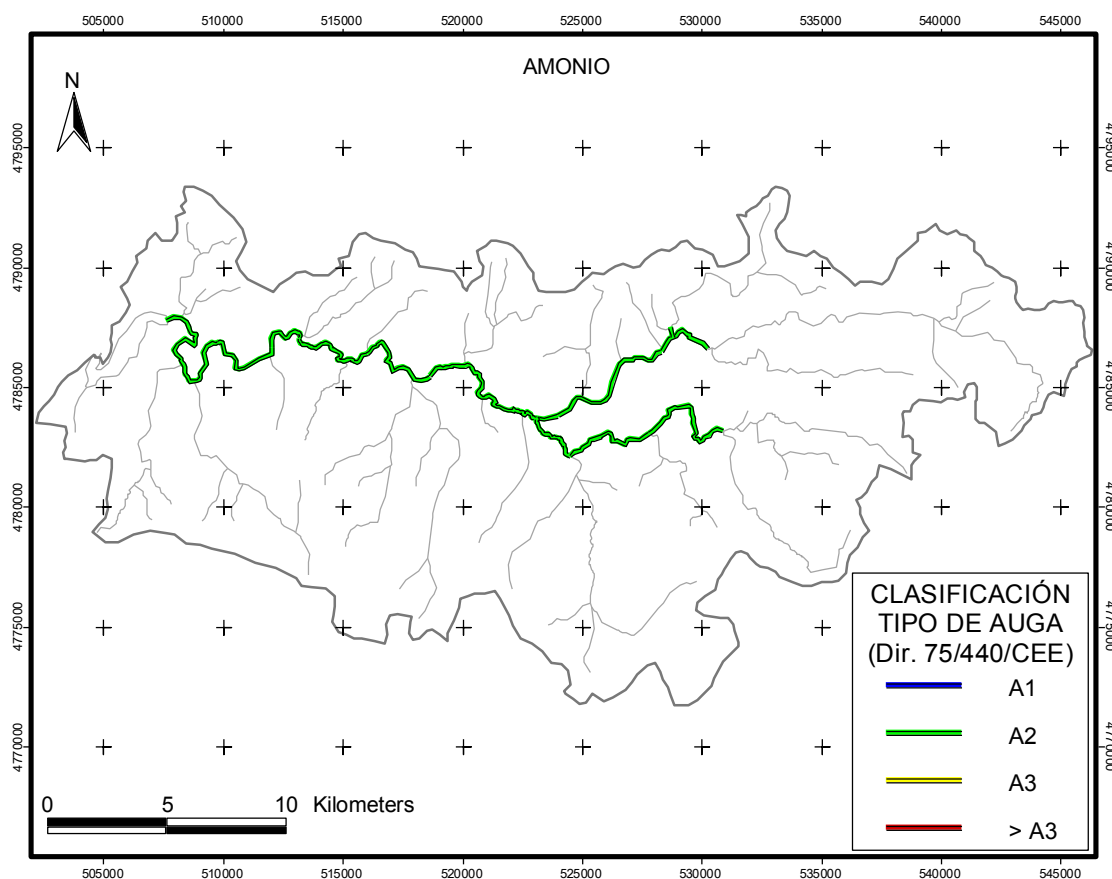


Figura 5-220. Clasificación por categorías das augas do río Anllóns para a súa potabilización en función do Amonio. (Dir. 75/440/CEE).

No caso do fósforo total (figura 5-221) vemos unha maior variabilidade entre os distintos tramos, de xeito que, as peores calidades da auga polo aumento do fósforo danse nos tramos existentes augas abaixo do núcleo de Carballo, zona na que está situada a EDAR desta localidade (punto 7 de mostraxe) e unha pequena zona en Verdes, correspondente ó punto de mostraxe número 4 e na que o uso maioritario do solo son os cultivos.

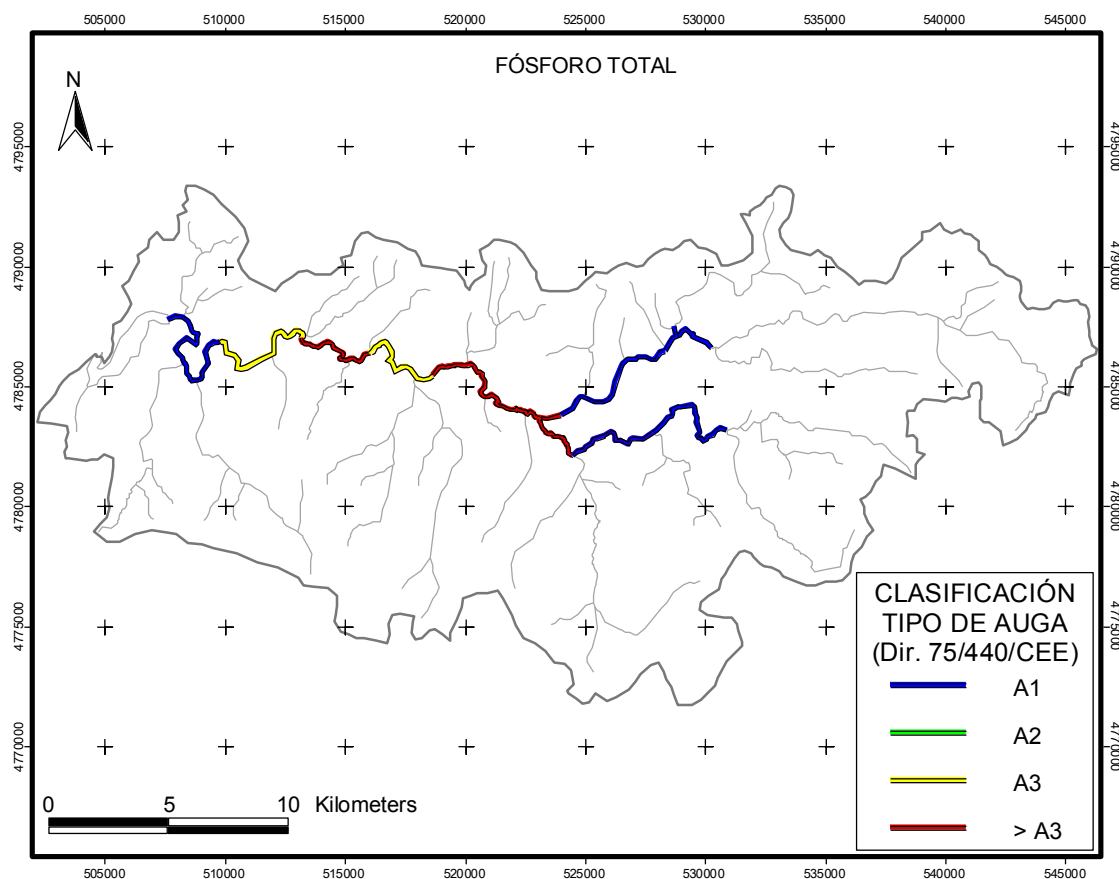


Figura 5-221. Clasificación por categorías das augas do río Anllóns para a súa potabilización en función do Fósforo Total. (Dir. 75/440/CEE).

Os sólidos en suspensión presentaron valores tamén elevados en dous tramos do río. Como se pode observar na figura 5-222, a maior parte das augas do Anllóns pódense agrupar na categoría A1 en función deste parámetro, agás en dous dos tramos analizados nos que os valores achados superaron significativamente os valores límite establecidos na normativa e conferindo así unha calidade A3 ás augas recollidas neses puntos.

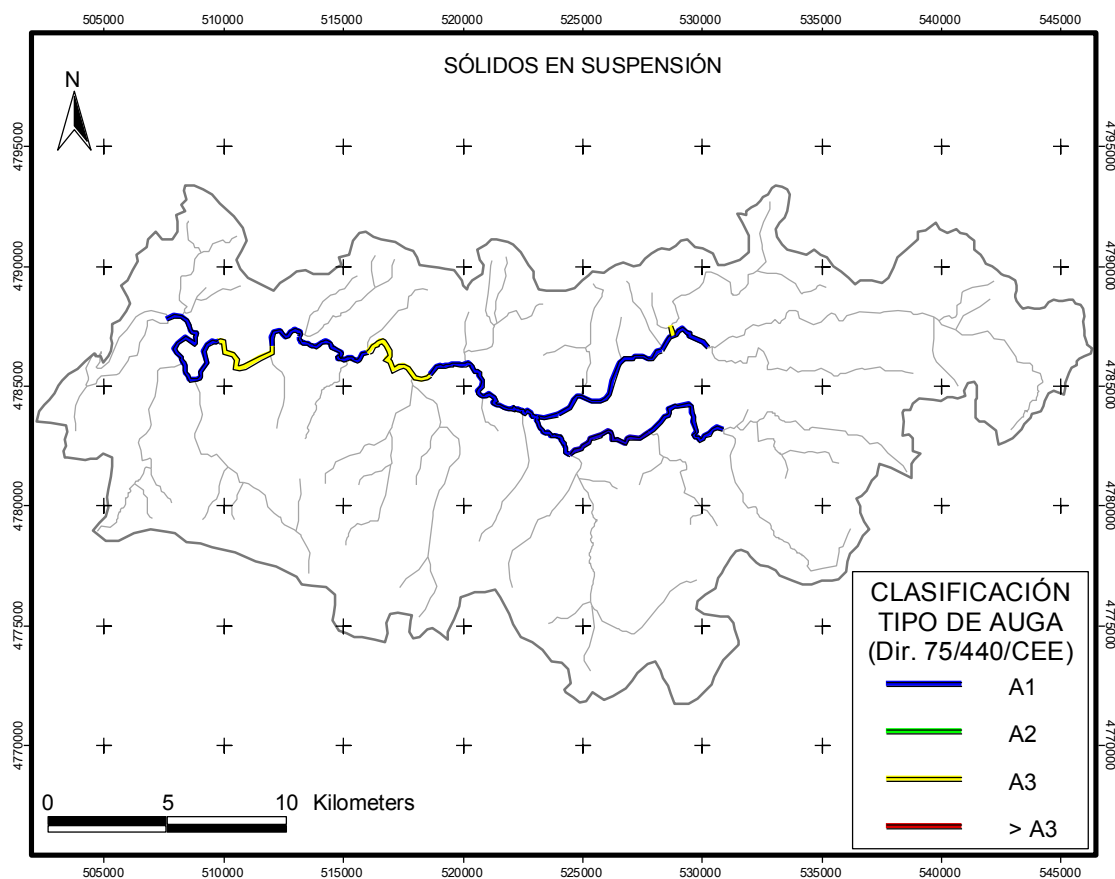


Figura 5-222. Clasificación por categorías das augas do río Anllóns para a súa potabilización en función dos sólidos en suspensión. (Dir. 75/440/CEE).

As categorías correspondentes ó ferro, chumbo, cobre, mercurio e os restantes metais analizados non se calcularon debido a que o número de análises realizados non é representativo da situación en continuo da bacía, xa que non foron analizados para todas as campañas de mostraxe. A pesares disto, como xa se citou anteriormente as concentracións de algún dos metais, como por exemplo o caso do mercurio, foron considerablemente elevadas en algunhas das campañas.

Unha vez analizados independentemente cada un dos parámetros máis conflictivos, é preciso elaborar un mapa coa situación global da bacía en canto á Dir. 75/440/CEE se refire (figura 5-223), e así obter unha visión de conxunto da situación das augas do río Anllóns para a súa potabilización. Para a elaboración deste mapa levouse a cabo o procesamento dos resultados por puntos para ver que porcentaxe das mostraxes estaban encadradas en cada unha das categorías establecidas pola Dir. 75/440/CEE. Da totalidade de 19 mostraxes realizadas obtivéronse os resultados que se amosan na táboa 5-41.

Táboa 5-41. Clasificación dos puntos de mostraxe en porcentaxe con respecto o número total de mostraxes realizadas en cada unha das categorías da Dir. 75/440/CEE.

PUNTO	%A1	%A2	%A3 ou >A3
1	15.8	36.8	47.4
2	15.8	15.8	68.4
3	15.8	31.6	52.6
4	10.5	26.3	63.2
5	15.8	15.8	68.4
6	36.8	15.8	47.4
7	5.3	31.6	63.2
8	15.8	21.1	63.2
9	11.1	16.7	72.2
10	10.5	10.5	78.9
11	10.5	21.1	68.4

Segundo estas porcentaxes, o mapa global de situación de calidade das augas para a bacía do río Anllóns durante o período de observacións setembro de 2000, maio do 2002 é o seguinte.

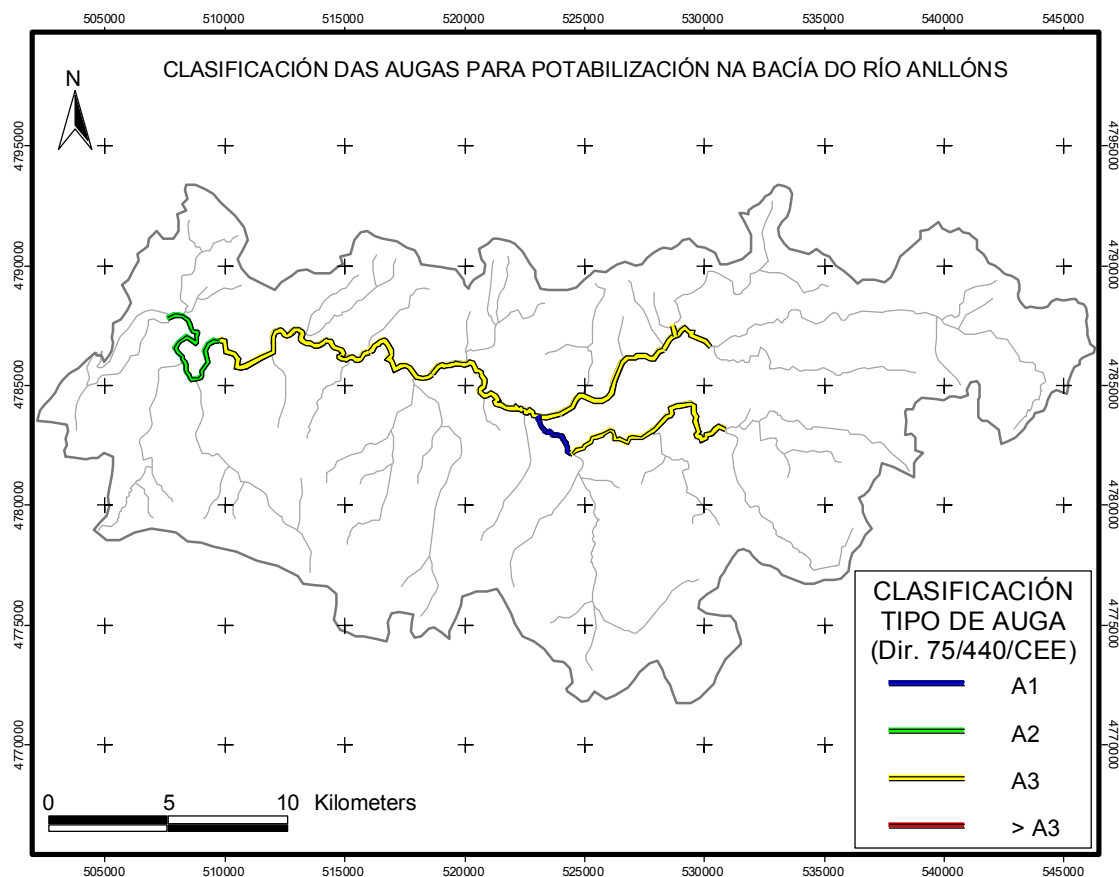


Figura 5-223. Clasificación por categorías das augas do río Anllóns para a súa potabilización en función da situación global da bacía durante o período de observacións. (Dir. 75/440/CEE).

Como se pode observar a meirande parte das augas pertencen á categoría A3, agás un pequeno tramo na subbacía 4 que se encadra dentro da A1, e o tramo final do río que está dentro da A2.

5.2.2.2.2.- Calidade das augas para a vida piscícola: “Directiva 2006/44/CE Relativa á calidade das augas continentais que requiren protección para a vida dos peixes”.

Outro dos criterios empregado para a avaliación da calidade das augas superficiais é a existencia de determinados tipos de vida nos sistemas acuáticos. Deste xeito, na lexislación aplicable podemos atopar dous tipos de augas continentais que precisan protección ou mellora para ser axeitadas para a vida dos peixes e que se clasifican como:

- **Augas salmonícolas:** as augas nas que viven ou poderían vivir os peixes que pertencen ás especies tales como o salmón, a troita, o timalo e o corégono.
- **Augas ciprinícolas:** as augas nas que viven ou poderían vivir os peixes que pertencen ós ciprínidos ou a outras especies tales como o lucio, a perca ou a anguía.

Segundo o Estatuto de Autonomía de Galicia, no número 15 do artigo 27 atribúese á Comunidade Autónoma galega a competencia exclusiva en materia de pesca fluvial e lacustre, polo que se desenrolou a *Lei 7/1992 de Pesca fluvial* que procura a conservación e o fomento de todos os seres vivos das nosas augas continentais. Foi en 1997 cando se publicou o *Decreto 130/1997 de 14 de maio, que aproba o Regulamento de ordeación da pesca fluvial e dos ecosistemas acuáticos continentais*, que considera augas continentais tódalas augas superficiais, correntes ou estancadas, continuas ou discontinuas, doces, salobres, ou salgadas, de titularidade pública ou privada, tanto de orixe natural, incluíndo ríos, arroyos, regatos, lagoas e marismas, como de orixe artificial, incluíndo encoros, pantanos, canles e presas, así como as zonas de desembocadura no mar comprendidas entre o límite superior das augas salobres e unhas liñas relacionadas nun dos seus anexos ou outras nas que, polo seu interese en especies piscícolas continentais, cumpra establecer medidas para a súa conservación, protección e o fomento. Este regulamento clasifica as augas continentais da seguinte forma:

- **Masas de auga de aproveitamento piscícola común:** Serán masas de auga de aproveitamento piscícola común aquelas augas continentais non incluídas en ningún dos outros artigos do regulamento e nas que o exercicio da pesca en cada temporada estea regulado pola normativa de carácter xeral.

- **Acotados:** aqueles tramos de ríos, encoros ou lagoas declarados como tales debido ás súas especiais características, e co fin dunha mellor regulación da pesca, e nos que o exercicio desta actividade estea suxeito a normas específicas reguladoras do aproveitamento piscícola. A súa xestión competeralles ós servicios provinciais de Medio Ambiente Natural e para pescar neles deberase estar en posesión dun permiso específico. Clasifícaranse do seguinte xeito:
 - *Coutos de pesca* (de salmón, reo, troita e ciprínidos).
 - *Coutos de pesca intensiva*.
 - *Coutos de pesca sen morte*.
- **Masas de auga en réxime de concesión:** nas que a Consellería de Agricultura, Gandería e Montes conceda o aproveitamento piscícola a unha asociación ou sociedade de pescadores de carácter non lucrativo ou empresa turística.
- **Masas de auga de especial interese para a riqueza piscícola:** aquelas que, polas súas características naturais ou interese ecolóxico, requiran unha protección especial. Establécense dúas categorías:
 - *Tramos protexidos:* aqueles nos que, polos seus especiais e intrínsecos valores en relación coa fauna ou a flora acuática ou de ribeira, procede a súa catalogación e protección, o establecemento de medidas tendentes á súa conservación e mellora así como a regulación daquelas actividades recollidas no preceptivo plano de xestión.
 - *Reservas piscícolas:* aquelas masas de auga con ecosistemas, comunidades ou elementos biolóxicos que pola súa rareza, fragilidade, importancia ou singularidade deban de ser dotadas dunha protección integral.

Este regulamento establece a calidade mínima esixible para as augas continentais e especifica que, con carácter xeral as augas que sexan afectadas con algún tipo de verquido deberán sempre cumprir uns estándares de calidade recolle nun dos seus anexos, e o seu incumprimento será considerado unha infracción grave. Os parámetros que contempla este regulamento son o pH, sólidos en suspensión, temperatura, OD, DBO₅, amonio total, amonio non ionizado, nitritos, fosfatos, cobre, zinc, cloro residual total, fenois, sustancias tensoactivas, hidrocarburos disoltos e aceites minerais.

Na actualidade existe unha nova directiva europea, “*DIRECTIVA 2006/44/CE Relativa á calidade das augas continentais que requiren protección para a vida dos peixes*”, na que se aportan uns novos valores para todos estes parámetros de calidade en función da vida piscícola. Os parámetros de calidade esixidos a cada tipo de auga son os que se recollen na táboa 5-42.

Táboa 5-42. Calidade esixida nas augas continentais cando precisen de protección ou mellora para a vida dos peixes. (Dir.2006/44/CE, Anexo I).

PARÁMETROS	SALMONÍCOLA	CIPRINÍCOLA	OBSERVACIÓNS
Tª (°C)	1.- A Tª media augas abaixo dun verquido térmico (no límite da zona de mixtura) non deberá superar a temperatura natural en máis de: ⁽¹⁾ 1,5 °C ⁽¹⁾ 3°C 2.- O verquido térmico non deberá ter como consecuencia que a Tª na zona augas abaixo do punto de verquido (no límite da zona de mixtura) supere os valores seguintes: ⁽¹⁾ 21,5 ⁽¹⁾ 28 ⁽¹⁾ 10 ⁽¹⁾ 10 O límite da Tª de 10°C aplicarase só ós períodos de reprodución das especies que teñen necesidade de auga fría para a súa reprodución e, exclusivamente, ás augas que poidan conter ditas especies. Os límites de temperatura poderán ser superados durante o 2% do tempo.		Deberán evitarse variacións demasiado bruscas de temperatura.
OD (mg/l)	^(G) 50 % do tempo ≥ 9 ^(G) 100 % do tempo ≥ 7 ⁽¹⁾ 50 % do tempo ≥ 9 Cando o contido de OD descenda por debaixo de: 6 A autoridade competente deberá probar que esta situación non terá consecuencias perxudiciais para o desenvolvemento equilibrado das poboacións de peixes.	^(G) 50 % do tempo ≥ 8 ^(G) 100 % do tempo ≥ 5 ⁽¹⁾ 50 % do tempo ≥ 7 4	
pH	⁽¹⁾ 6 - 9 ⁽¹⁾ (1)	⁽¹⁾ 6 - 9 ⁽¹⁾ (1)	
SS (mg/l)	^(G) ≤ 25 ⁽¹⁾	^(G) ≤ 25 ⁽¹⁾	Os valores indicados refírense a concentracións medias e non se aplicarán ós materiais en suspensión que tivesen propiedades químicas nocivas. As inundacións poden provocar concentracións particularmente elevadas.
DBO ₅ (mgO ₂ /l)	^(G) ≤ 3	^(G) ≤ 6	
P total (mg/l)	⁽¹⁾ 0.2	⁽¹⁾ 0.4	Nos lagos cuxa profundidade media se sitúe entre os 18 e os 300 m, aplicarase a seguinte fórmula: $L \leq 10 \cdot (Z/T_w) \cdot (1 + (T_w)^{1/2})$ onde: L = carga expresada en mgP/m ² de superficie do lago durante un ano. Z = profundidade media do lago, expresada en metros. T_w = tempo teórico de renovación da auga do lago, expresada en anos.
Nitritos (mg/l)	^(G) ≤ 0.01	^(G) ≤ 0.03	
Compostos fenólicos (mg/l C ₆ H ₅ OH)	⁽²⁾	⁽²⁾	A exame gustativa realizarase só se se presume a presenza destes compostos.
Hidrocarburos de orixe petroleira	⁽³⁾	⁽³⁾	Efectuarase unha exame visual cada mes. A exame gustativa só se efectuará se se presume da presenza dos hidrocarburos.
Amoníaco non ionizado (mg/l)	^(G) ≤ 0.005 ⁽¹⁾ ≤ 0.025	^(G) ≤ 0.005 ⁽¹⁾ ≤ 0.025	Os valores de amoníaco non ionizado poderán ser superados sempre que se trate de puntas pouco importantes que aparezan durante o día.
Amonio total (mg/l)	^(G) ≤ 0.04 ⁽¹⁾ ≤ 1 ⁽⁴⁾	^(G) ≤ 0.2 ⁽¹⁾ ≤ 1 ⁽⁴⁾	Os efectos de reducir o risco dunha toxicidade debida ó amoníaco non ionizado, de un consumo de osíxeno debido á nitrificación e dunha eutrofización, as concentracións de amonio total non deberían superar os valores aquí indicados.
Cloro residual total (mg/l)	⁽¹⁾ ≤ 0.005	⁽¹⁾ ≤ 0.005	Os valores (1) corresponden a un pH 6. Poderán aceptarse concentracións de cloro total superiores se o pH fose superior.
Zinc total (mg/l)	⁽¹⁾ ≤ 0.3	⁽¹⁾ ≤ 1.0	Os valores (1) corresponden a unha dureza da auga de 100 mg/l de CaCO ₃ .
Cobre soluble (mg/l)	^(G) ≤ 0.04	^(G) ≤ 0.04	Os valores (1) corresponden a unha dureza da auga de 100 mg/l de CaCO ₃ .

^(G) Valores guía.⁽¹⁾ Valores obrigatorios.⁽²⁾ excepcións posibles de acordo co artigo 11.⁽¹⁾ As variacións de pH con respecto os valores constantes non deberán superar ±0.5 unidades de pH comprendidos entre 6.0 e 9.0 a condición de que estas variacións non aumenten a nocividade de outras sustancias presentes na auga.⁽²⁾ Os compostos fenólicos non poderán estar presentes en concentracións que alteren o sabor do pescado.⁽³⁾ Os produtos de orixe petroleira non poderán estar presentes nas augas en cantidades que:

-formen unha película visible na superficie da auga ou se depositen en capas nos leitos das correntes de auga e dos lagos,

-transmitan o pescado un perceptible sabor a hidrocarburos,

-provoquen efectos nocivos nos peixes.

⁽⁴⁾ En condicións xeográficas e climatolóxicas particulares e especialmente no caso de baixas temperaturas da auga e de reducida nitrificación ou cando a autoridade competente poda probar que non hay consecuencias perxudiciais para o desenvolvemento das poboacións de peixes, os Estados membros poderán fixar valores superiores a 1 mg/l.

Baseándonos en estes valores aportados pola Directiva 2006/44/CE, e empregando os resultados analíticos das augas do río Anllóns, realizouse unha avaliación do estado das augas do Anllóns. Segundo a calidade esixible, as augas do Anllóns presentan importantes deficiencias en canto ás concentracións de fósforo, nitritos e amonio, sendo superados os valores de fósforo esixibles para as especies salmonícolas alomenos unha vez en todos os puntos de mostraxe e, en nove dos puntos superáronse os esixibles para a vida ciprinícola, chegando a acadar valores de 2.73 mg/l de fósforo na sección de control número 7 que é a que está localizada augas abaixo do núcleo de Carballo. No caso dos nitritos os valores promedio achados nas distintas seccións de control superan sempre os 0.01 mg/l recomendables para a vida das especies salmonícolas e, agás no punto número 11 que como promedio presentou 0.03 mg/l, nos restantes puntos de control tamén se superaron con moito os 0.03 mg/l esixibles para as especies ciprinícolas. No caso do amonio é en catro puntos nos que se supera o valor esixible de 1mg/l. Obsérvase que, alomenos unha vez en todas as seccións, se superan os valores guía para salmónidos e ciprínidos, sendo os valores promedio de amonio nas seccións de control sempre superiores ó valor guía para salmónidos e, agás en tres puntos, sempre superior ó nivel guía para ciprínidos.

Analizando as concentracións de osíxeno disolto observadas durante o período de observacións vemos que en 6 das seccións de control se cumpren niveis guía esixibles para a vida das especies ciprinícolas, sendo maiores de 5 mgO₂/l o 100% do tempo, mentres que para os puntos 5, 6, 7, 8 10 e 11 non todo o tempo existe esta concentración mínima esixible nas augas, sendo incluso nos puntos 6, 7 e 8 inferiores os 4 mg/l nunha das mostraxes realizadas.

As concentracións de sólidos en suspensión pódense considerar aptas para os dous tipos de especies piscícolas xa que somente se dan concentracións superiores ós 25 mg/l en mostraxes concretas debido principalmente o aumento considerable dos caudais, como é na mostraxe de outubro de 2000 ou de marzo de 2001.

Os valores de pH para todas as campañas de mostraxe están entre 6 e 9 unidades, como indica a Directiva 2006/44/CE, sendo o valor máis baixo detectado de 6.12 e o máximo de 7.77.

No tocante á temperatura da auga non se detectaron puntos de verquido que eleven os valores da mesma en máis de 1.5 ou 3°C, e o máximo valor durante o período de observacións foi de 20.7°C no mes de agosto de 2001. Os valores inferiores ou iguais a 10°C precisos para a reprodución das especies danse, como moito, en dúas das campañas de mostraxe realizadas, coincidindo cos meses de febreiro e decembro. En xeral os límites indicados pola directiva non foron excedidos durante o período de observacións.

En función dos parámetros que se identificaron como máis críticos para a vida piscícola elaboráronse os mapas correspondentes aos distintos tramos do río nos que a calidade esixible non é a desexada e que son susceptibles de mellora e protección segundo os parámetros de calidade da Directiva 2006/44/CE. Para a elaboración do mapa do osíxeno disolto tívose en conta o valor guía menos restrictivo que é o asignado ós ciprínidos e no que as concentracións deben de ser superiores os 5 mg/l durante o 100% do tempo, sendo identificados así (figura 5-224) os tramos nos que esto non se cumpre.

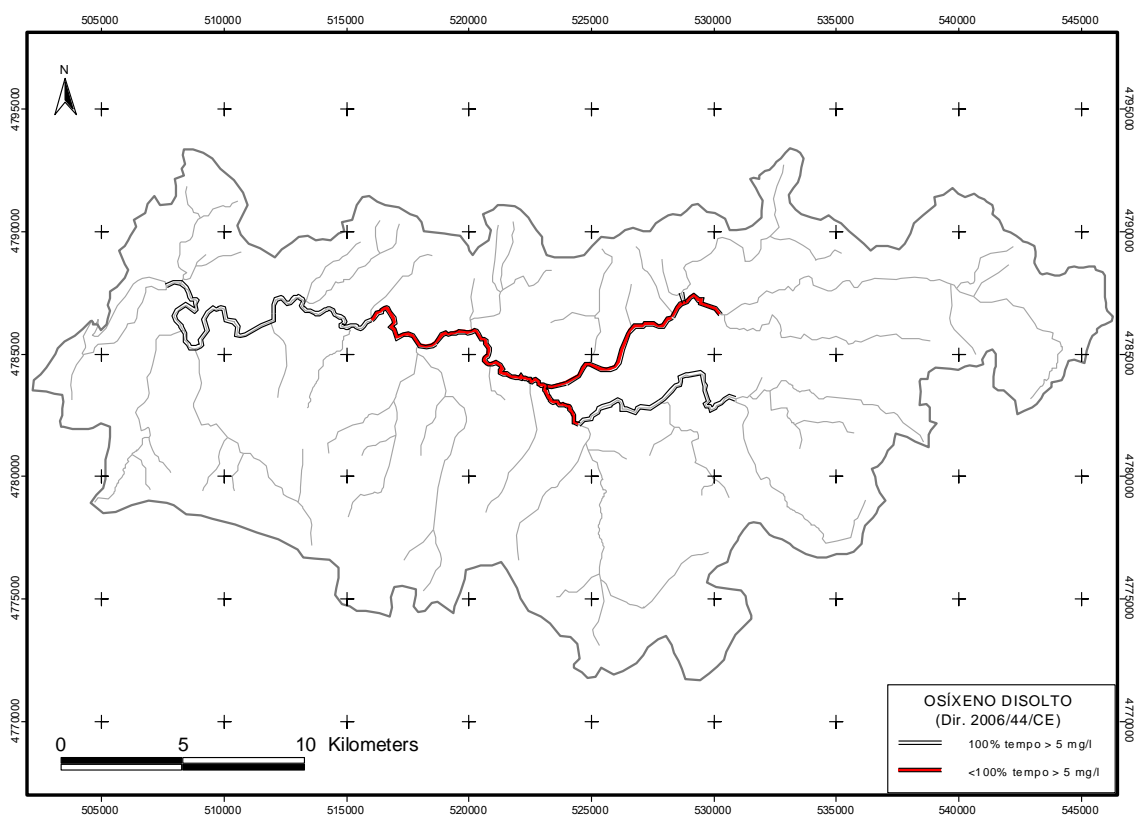


Figura 5-224. Clasificación por tramos do río Anllóns en función da concentración de OD esixible para a vida dos ciprínidos.

Debido ás importantes cargas de fósforo existentes na bacía, é interesante elaborar a representación das concentracións promedio de fósforo total achadas para cada un dos tramos do río durante as campañas de mostraxe realizadas. Deste xeito, e como se pode observar na figura 5-225, as concentracións promedio observadas na meirande parte do río foron superiores o valor guía para a vida das especies salmonícolas, existindo zonas, sobre todo na parte central da bacía, augas abaixo do núcleo de Carballo nas que tamén foi superado o valor guía para ciprínidos de 0.4 mg/l.

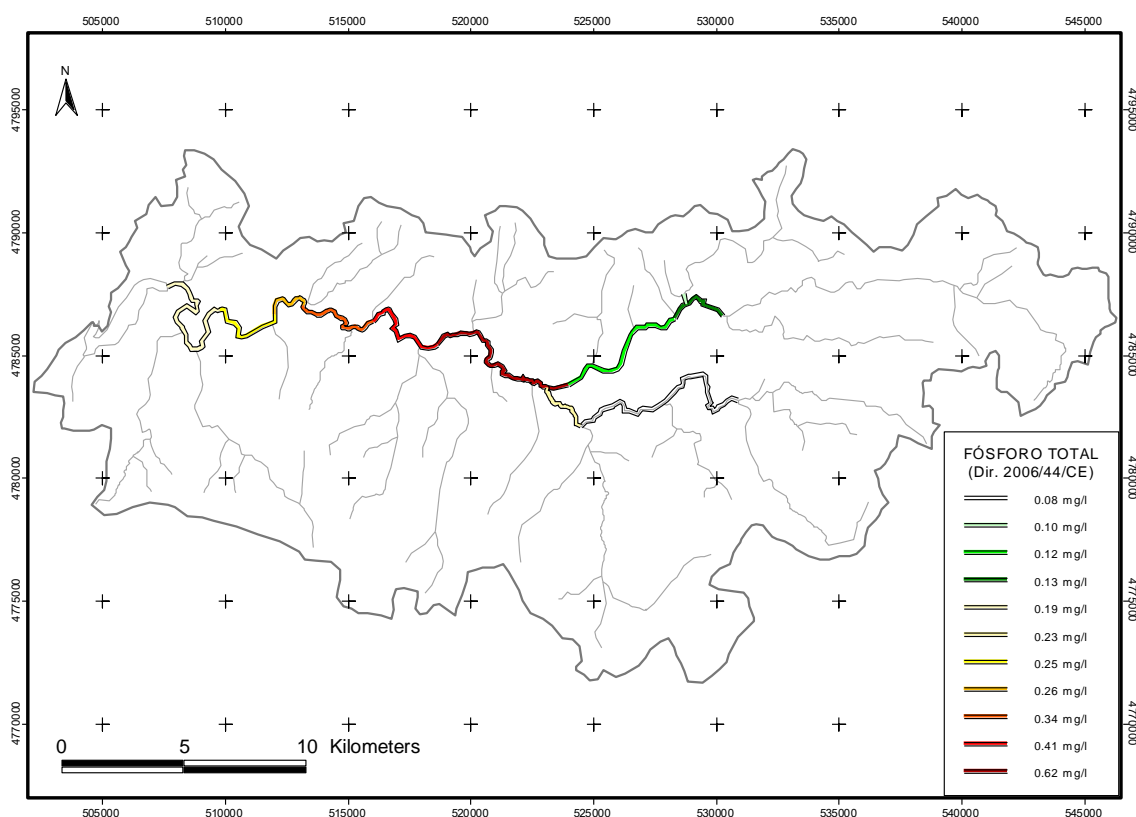


Figura 5-225. Clasificación por tramos do río Anllóns en función das concentracións promedio de fósforo total observadas.

A análise das concentracións de fósforo total achadas nos tramos do río realizouse tamén en función da porcentaxe de tempo na que están por riba dos valores guía establecidos na lexislación para os ciprínidos (0.2 mg/l) e para os salmónidos (0.4 mg/l) (figura 5-226).

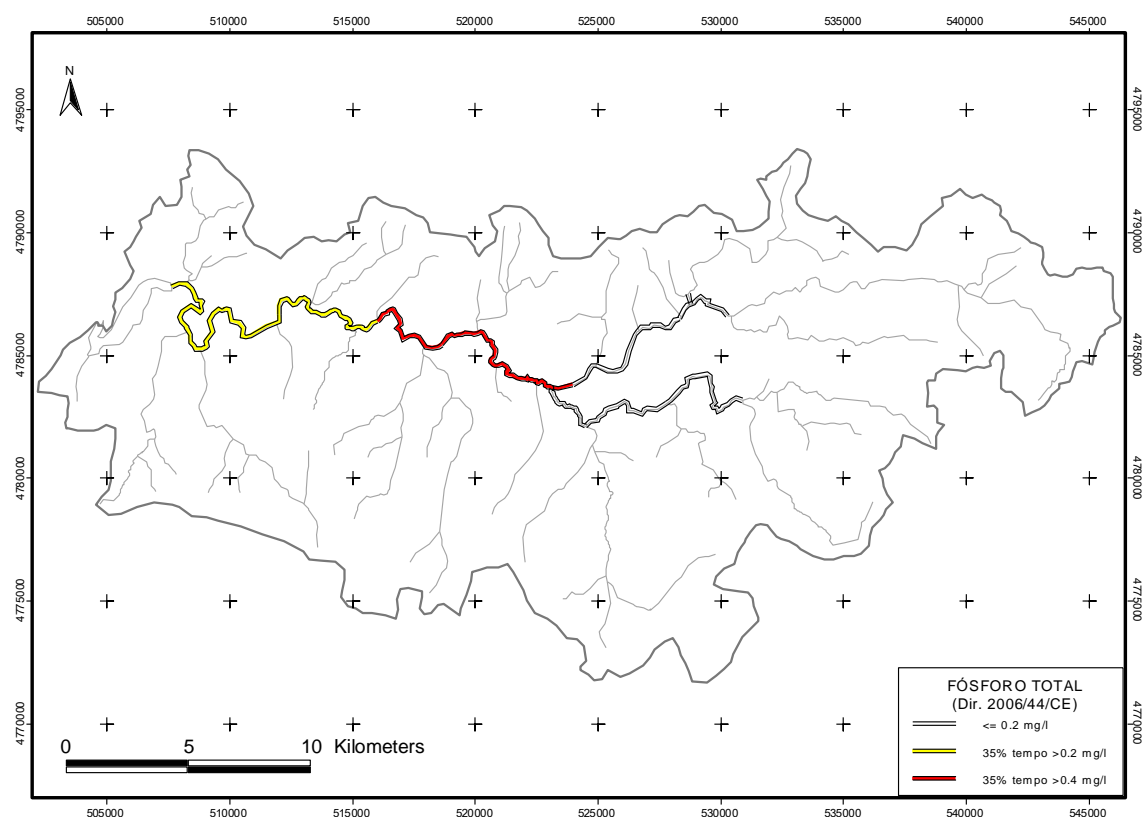


Figura 5-226. Clasificación por tramos do río Anllóns en función do porcentaxe e tempo que as concentracións de fósforo total son superiores ós valores guía da Dir. 2006/44/CE.

As concentracións de amonio nas augas son tamén un factor limitante para a vida das especies piscícolas, sendo este outro dos parámetros conflictivos nas augas do Anllóns, nas que os valores promedio das seccións de control de calidade oscilaron entre os 0.12 mg/l e os 0.40 mg/l, existindo varios puntos nos que foi superado amplamente o valor de 1 mg/l sinalado como valor guía para a vida piscícola na lexislación.

No mapa elaborado (figura 5-227) obsérvase como os principais problemas están centrados augas arriba do núcleo de Carballo, extendéndose varios kilómetros despois do mesmo e acentuándose unha vez rebasada a EDAR desta localidade.

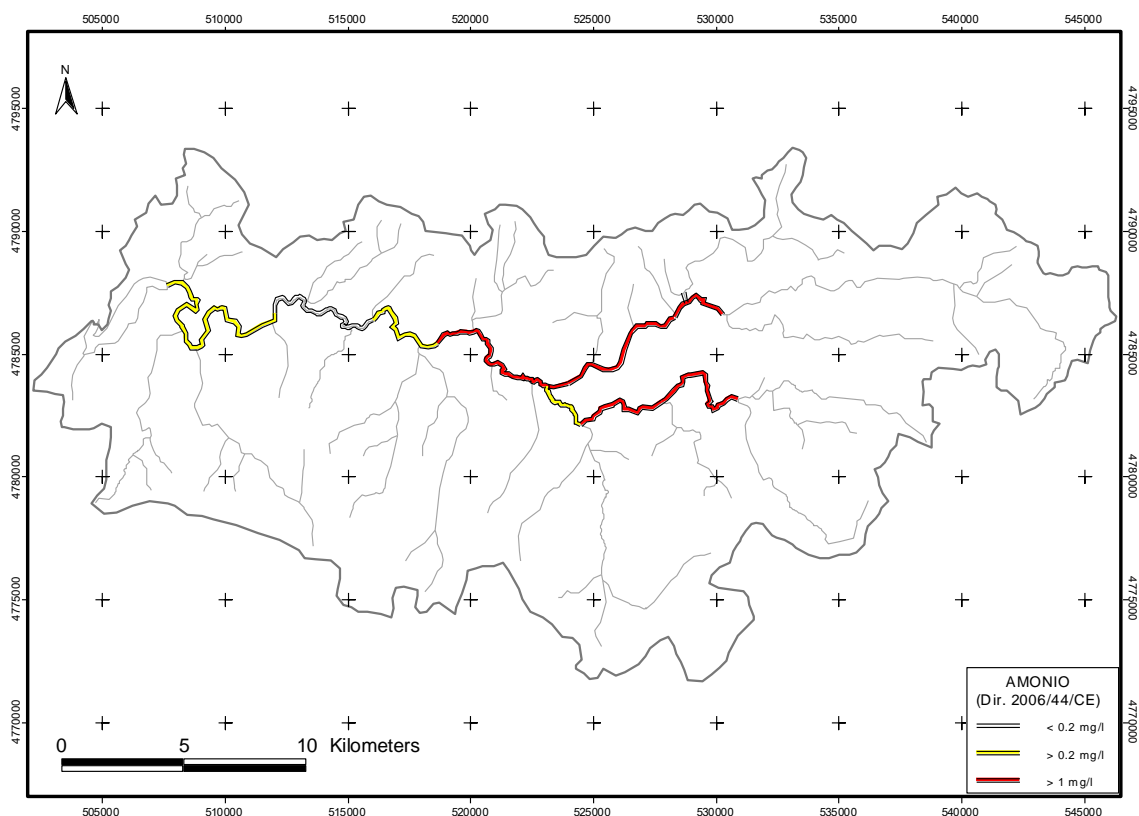


Figura 5-227. Clasificación por tramos do río Anllóns en función das concentracións promedio de amonio que superan as sinaladas como valor guía na Directiva 2006/44/CE.

Outro dos parámetros que ten especial importancia no Anllóns son os nitritos, cuxas concentracións observadas foron significativamente elevadas tendo en conta os valores guía indicados na Directiva 2006/44/CE. Por esta razón elaborouse tamén o mapa cos valores promedio por tramos do río durante o período de observacións.

Como se observa na figura 5-228, os valores promedio achados para os distintos tramos teñen un valor mínimo durante o período de observacións de 0.03 mg/l, xustamente o valor guía indicado pola lexislación para a vida dos ciprínidos. Os maiores problemas cos nitritos comezan tamén a partires do núcleo de Carballo, zona afectada polos verquidos da EDAR de dita localidade e que acadan as súas máximas concentracións varios kilómetros máis abaixo do verquido.

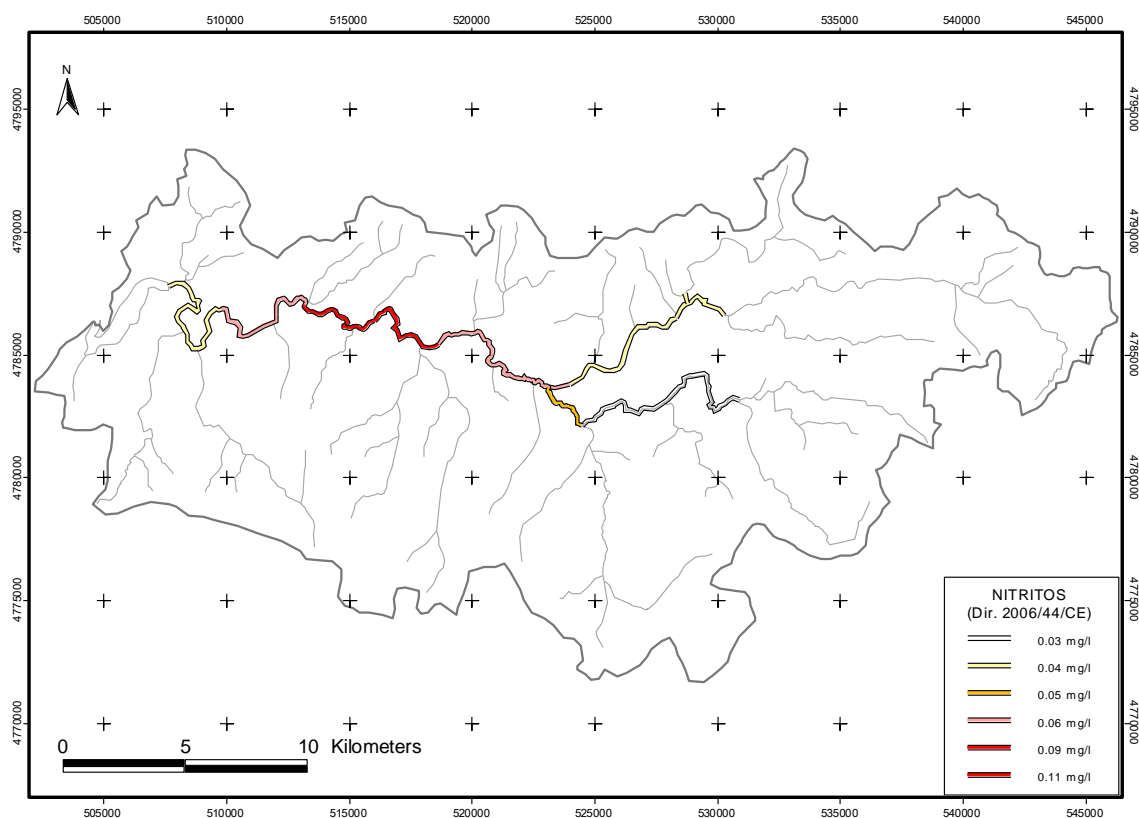


Figura 5-228. Clasificación por tramos do río Anllóns en función das concentracións promedio de nitritos observadas.

Segundo os resultados obtidos vemos que no río Anllóns existen tramos nos que é preciso realizar unha mellora das condicións esixibles para a vida piscícola, sendo os principais problemas ocasionados polo fósforo total, amonio e nitritos.

5.2.2.3.- Relación entre a composición química das augas superficiais e mineraloxía dos solos da bacía.

Unha vez analizadas as augas recollidas na bacía do río Anllóns e determinados os parámetros químicos indicadores da súa calidade é importante ter en conta que as sustancias presentes nas augas non sómente proveñen de puntos contaminantes antropoxénicos, senón que a composición basal das mesmas está determinada tamén polo substrato xeolóxico polo que discorren. Existen traballos, como o realizado por Calvo de Anta *et al.* 1993 no que se analiza a contribución das diferentes composicións mineralóxicas á composición química das augas de Galicia. Tomando como referencia este traballo, procedeuse a realizar unha comparación entre os resultados obtidos na bacía do río Anllóns e os aportados na bibliografía. Na seguinte táboa resúmense os valores aportados por Calvo de Anta *et al.* para a composición das augas en función da mineraloxía dos solos en Galicia.

Táboa. 5-43. Composición (mg/l) das augas fluviais sobre diferentes os materiais xeolóxicos existentes na bacía do Anllóns. (Fonte: Calvo de Anta *et al.* 1993).

	Granito	Gabro	Anfibolitas	Gneises	Xistos	Serpentinatas
pH	6.73	7.22	7.23	7.15	6.82	7.60
SiO ₂	3.00	3.60	4.20	3.60	4.20	6.60
Ca ²⁺	2.81	4.80	8.40	6.80	6.80	2.40
Mg ²⁺	1.70	3.15	5.34	5.10	3.64	19.90
Na ⁺	12.17	8.50	10.11	15.86	15.86	17.69
K ⁺	1.17	0.39	0.78	0.78	2.34	0.78
P _{total}	0.07	0.02	0.00	0.02	0.02	0.01
HCO ₃ ⁻	15.86	28.67	48.19	31.72	40.26	93.94
SO ₄ ²⁻	3.84	3.84	6.72	5.76	5.76	11.52
NO ₃ ⁻	1.86	2.48	3.72	3.72	4.34	1.24
Cl ⁻	17.01	10.28	11.69	26.94	19.44	27.29

Cabe esperar que, se consideramos as concentracións aportadas polos materiais xeolóxicos como concentracións naturais para as augas recollidas, a pesares de que isto non é estritamente certo, as meirandes diferencias que imos a atopar serán para os puntos de mostraxe que presenten maiores aportes antropoxénicos.

Se estudamos a contribución da litoloxía á composición química das augas do río Anllóns en base á discretización en subbacías que se realizou podemos ver que o comportamento para as distintas subbacías en función da súa litoloxía presenta moitas similitudes cos datos aportados por Calvo de Anta, 1993. Para facer esta comparación elaboráronse os valores promedio dos puntos situados na mesma subbacía e estudouse a litoloxía existente en cada unha delas. Na

figura 5.229 podemos observar as porcentaxes de cada unha das litoloxías correspondentes a cada subbacía.

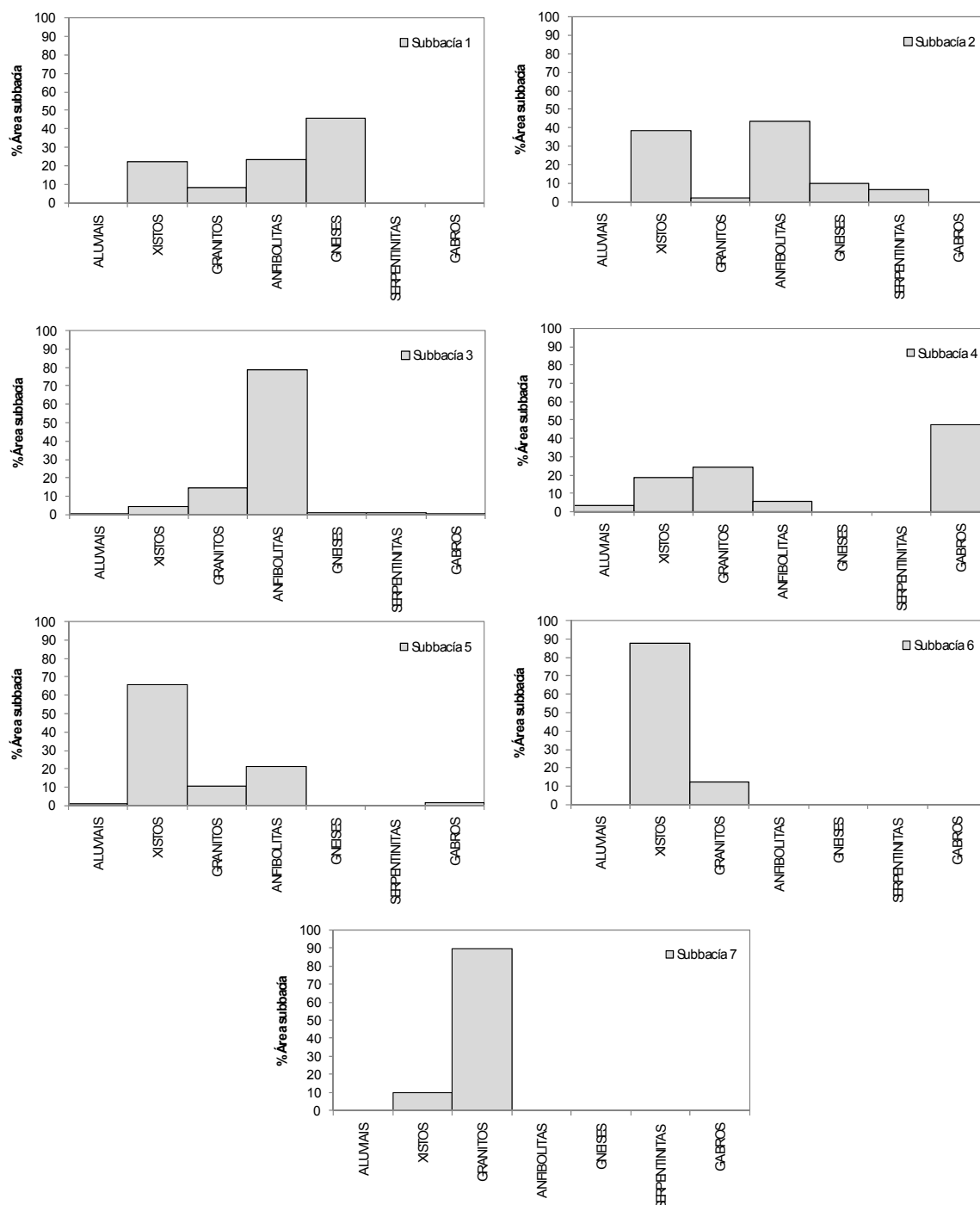


Figura 5-229. Porcentaxe de cada litoloxía en cada unha das subbacías.

Unha vez coñecidas as litoloxías predominantes en cada subbacía podemos realizar a comparación entre os nosos resultados e os da bibliografía. Comparando a figura anterior, coas figuras que se amosan a continuación

podemos ver a relación entre as distintas litoloxías e o seu aporte á composición das augas.

En primeiro lugar falaremos dos catións, no caso do *sodio*, a partires dos datos obtidos na bibliografía sábese que os maiores aportes son a partires das serpentinitas, seguidas moi de lonxe polas anfibolitas, gneises, xistos, gabros e en último lugar os granitos. Na bacía do Anllóns existe sómente unha pequena zona na que existen serpentinitas, zona que pertence na súa meirande parte a subbacía número 2 e nunha pequena porcentaxe á subbacía número 3.

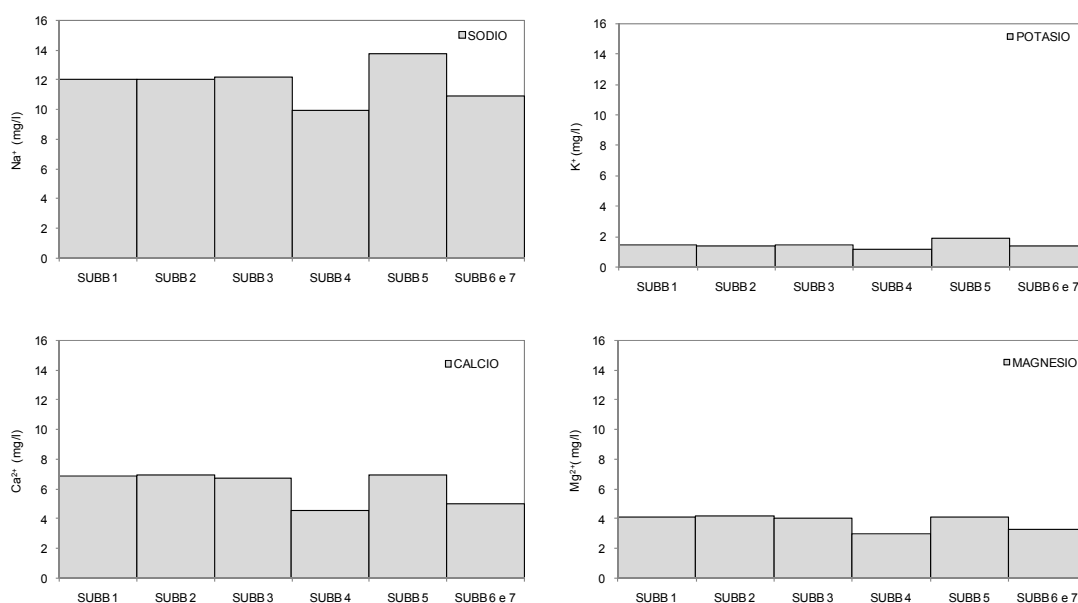


Figura 5-230. Valores promedio dos catións (sodio, potasio, calcio e magnesio) por subbacías.

Como se pode observar na figura superior, os valores promedios do sodio foron superiores na subbacía número 5, que esta formada por xistos, nas tres primeiras subbacías apenas se notan diferencias e en ultimo lugar están aquelas formadas por gabros e granito.

As concentracións de *potasio* segundo a bibliografía consultado son superiores nas augas que discorren por zonas nas que existen xistos e granitos, seguidas das que transcorren sobre anfibolitas, gneises, serpentinitas e en último lugar gabros. Comparando isto cos promedios obtidos para as concentracións de potasio nas subbacías do Anllóns vemos que, a pesares de non existir unhas diferencias importantes entre as subbacías, efectivamente as maiores concentracións danse na subbacía formada na súa meirande parte por xistos, que é a subbacía número 5, e as augas da subbacía 4, que é a que está

formada na súa meirande parte por gabros son as que menos potasio presentan.

O seguinte catión analizado foi o *calcio*, que segundo a bibliografía consultada presenta maiores concentracións nas augas que drenan áreas constituídas por anfibolitas, gneises e xistos, e en menor concentración nas que atravesan granitos e serpentinitas. Para a bacía do Anllóns veuse que as maiores concentracións de calcio rexistráronse na subbacía número 5, que é a formada maioritariamente por xistos, pero na que tamén existe unha porcentaxe elevada de anfibolitas. A continuación son as subbacías 2 e 3 as que maiores concentracións deste catión presentan e son as constituídas na súa meirande parte por anfibolitas.

O caso do *magnesio* presenta tamén unhas importantes similitudes cos datos bibliográficos. Segundo a bibliografía son as serpentinitas o tipo de rocha que libera maiores concentracións de este catión ás augas, seguidas dos gneises e os xistos. Como se pode ver na figura 5-230, a subbacía número 2 foi a que presentou as maiores concentracións de magnesio nas súas augas, e é precisamente esta na que está localizada a zona con serpentinitas. A continuación foi a subbacía número 1 a que presentou maiores concentracións de magnesio, estando constituída na súa meirande parte por gneises. As subbacías con menores concentracións de magnesio son as constituídas maioritariamente por gabros e granitos.

Unha vez rematada a análise do comportamento dos catións nas subbacías, tócalle a quenda ós anións, deste xeito na seguinte figura podemos observar como foron os valores promedio dos anións (cloruros, sulfatos e bicarbonatos) analizados nas augas do río Anllóns. As maiores concentracións de *bicarbonatos* son cedidas ás augas polas serpentinitas, seguidas das anfibolitas e os xistos. Como se pode observar na figura superior, para a bacía do río Anllóns a subbacía na que maiores concentracións de bicarbonatos se rexistraron foi a subbacía número 5, formada por xistos e anfibolitas e seguida moi de cerca polas concentracións rexistradas nas subbacías 2 e 3 que son as na súa litoloxía existen zonas con serpentinitas.

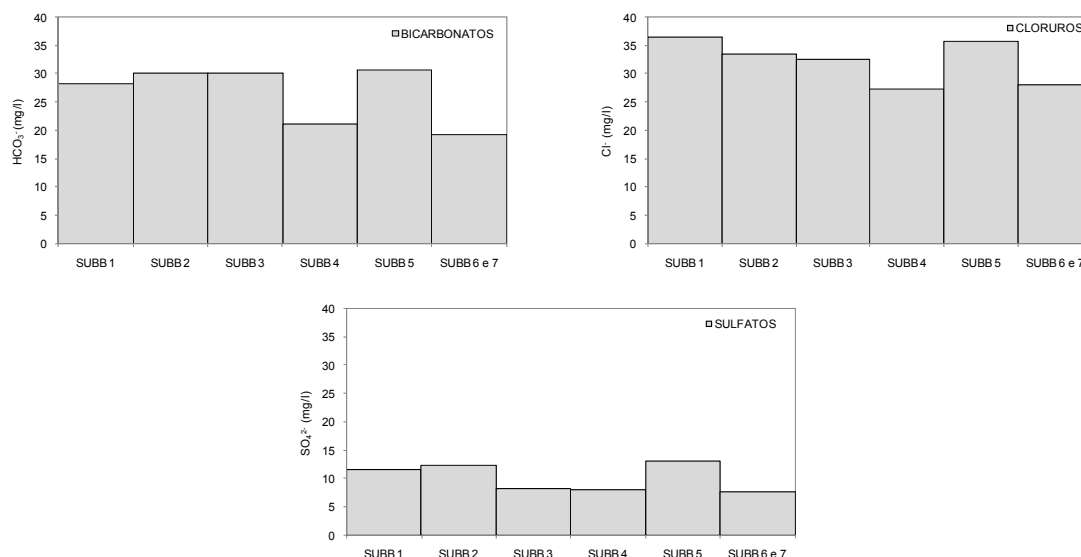


Figura 5-231. Valores promedio dos ani3ns (bicarbonatos, cloruros e sulfatos) por subbacías.

O igual que se indica na bibliografía, as subbacías formadas por gabros e granitos foron as que menos concentracións de bicarbonatos presentaron.

Os *cloruros* son cedidos ás augas maioritariamente tamén polas serpentinitas, anfíbolitas, gneises e xistos, sendo os gabros e os granitos os que menos contribúen á composición das augas en este ani3n. Dos resultados obtidos para as subbacías do Anll3ns vemos que as máximas concentracións rexistráronse na primeira das subbacías, que esta constituída maioritariamente por gneises, pero é importante sinalar aquí que esta é a subbacía máis próxima á desembocadura do río, e existe un importante aporte de cloruros a partir dos aerosois mariños e a auga do mar. A continuación foi a subbacía con maior porcentaxe de xistos a que presentou as maiores concentracións de cloruros, seguida das subbacías con unha pequena zona de serpentinitas e anfíbolitas, e as formadas maioritariamente por gabros e granitos foron as que menores concentracións de cloruros presentaron (tamén as máis alonxadas ó mar).

O último dos ani3ns estudados foron os *sulfatos*, segundo Calvo de Anta (1993) os maiores aportes de sulfatos ás augas prodúcese a partires das serpentinitas, anfíbolitas, gneises e xistos. Para o Anll3ns (figura 5-231) veuse que as maiores concentracións de sulfatos rexistráronse unha vez máis na subbacía 5 (formada na súa meirande parte por xistos e anfíbolitas) e a continuación foron a subbacía número 2 (anfíbolitas, xistos e serpentinitas) e a 1 (gneises na súa meirande parte) as que presentaron maiores concentracións

de sulfatos, existindo unha diferenza considerable con respecto ás concentracións das restantes subbacías.

Para o *silicio* son tamén as serpentinitas as que maiores concentracións aportan as augas, seguidas dos xistos e anfibolitas, e en último lugar os gabros e granitos. Nas augas do río Anllóns (figura 5-232) as maiores concentracións de silicio obtivéronse na subbacía 3, seguida da subbacía número 2, as dúas que presentan serpentinitas na súa litoloxía, e ambas con unha porcentaxe elevada de anfibolitas e xistos. Unha vez máis, e concordando cos datos bibliográficos foron as augas sobre gabros e granitos as que menores concentracións de silicio presentaron.

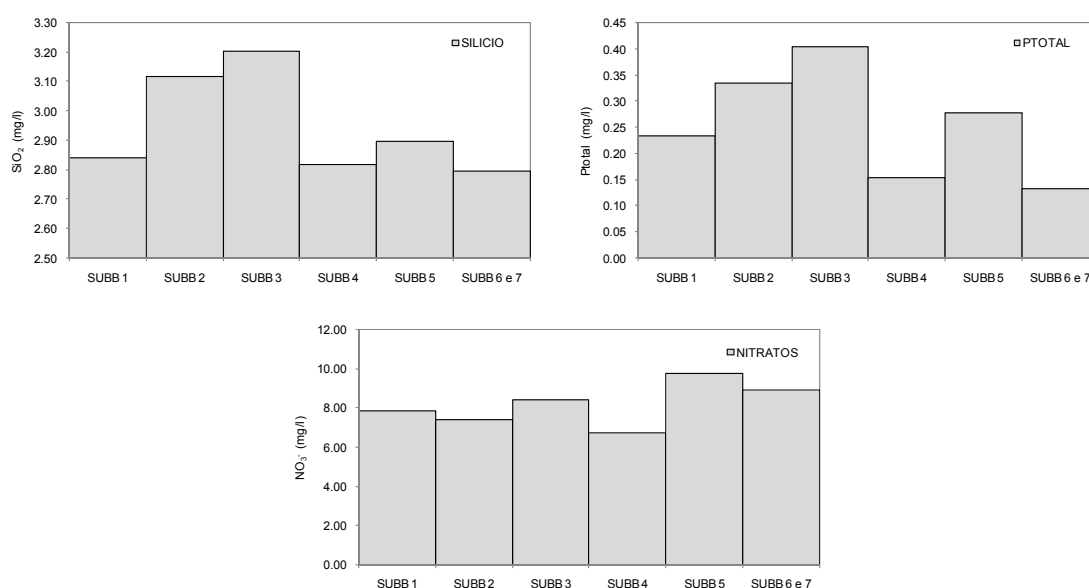


Figura 5-232. Valores promedio do silicio, fósforo total e nitratos por subbacías.

O *fósforo* é un elemento que é aportado principalmente ás augas polas actividades humanas, xa sexa pola agricultura ou formando parte de materia orgánica que se verte ós cauces, e as concentracións deste elemento aportadas polo material xeolóxico son moi baixas. Segundo os datos bibliográficos o tipo de rocha que máis fósforo libera ás augas é o granito, seguido dos gneises e xistos e en último lugar as anfibolitas. Para as augas do Anllóns veuse claramente que foi na subbacía 3 na que as concentracións de fósforo foron maiores durante o período de observacións, estando esta subbacía constituída na súa meirande parte por anfibolitas, polo que nesta ocasión atopamos unha diferenza importante cos datos bibliográficos. A subbacías que menos concentracións de fósforo presentaron foron

precisamente as subbacías 6 e 7, que segundo a súa litoloxía era nas que se cabía esperar maiores concentracións deste elemento, xa que é nas que existen granitos. A seguinte subbacía que presentou máis concentracións de fósforo foi a 2, estando tamén formada na súa meirande parte por anfíbolitas, e a continuación foi a subbacía 5 na que maioritariamente son xistos, pero na que é importante destacar os aportes de fósforo existentes augas abaixo do núcleo de Carballo.

O último dos parámetros que debemos comparar cos datos bibliográficos son os *nitratos*, cabe esperar que as subbacías con maior porcentaxe de xistos, anfíbolitas e gneises sexan as que maiores concentracións de nitratos presenten, seguidas das que teñen gabros, granitos e en último lugar serpentinitas. Os resultados obtidos para o Anllóns (figura 5-232) mostran unha clara concordancia con estes datos, sendo as subbacías que maiores concentracións de nitratos presentaron as subbacías formadas maioritariamente por xistos, seguidas das que teñen anfíbolitas e gneises, e en último lugar a subbacía 4, na que maioritariamente hai gabros.

Á vista destes resultados vemos que o comportamento das distintas litoloxías, á hora de contribuír á composición das augas superficiais é na maioría dos casos coincidente cos datos existentes na bibliografía, existindo na maioría dos casos claras diferencias entre as concentracións aportadas por Calvo de Anta (1993) e as detectadas nas augas do Anllóns.

5.2.2.4.- Síntese da calidade das augas do río Anllóns.

A partires da comparación entre os valores indicados na lexislación pertinente en materia de augas para potabilización e vida piscícola e as análises realizadas no presente apartado vemos que a calidade das augas do río Anllóns pode ser mellorable en varios dos seus tramos. Os principais problemas para cumprir a lexislación son debidos á importantes demanda química de osíxeno existente na meirande parte das augas recollidas, ás importantes concentracións de fósforo total, e tamén ás elevadas concentracións de amonio, e de nitritos. Como se pode observar nos mapas de calidade elaborados, a maior parte das cargas contaminantes conflictivas aparecen a partir do punto 7 de mostraxe, que é o que está situado augas abaixo do núcleo de Carballo, polo que a existencia da EDAR desta poboación é un factor que determina en grande medida a calidade das augas do río a partires da súa localización, polo que un dos puntos a ter en conta na mellora da calidade do río é o axeitado funcionamento desta EDAR.

A partires da metade da bacía, as cargas contaminantes que chegan ó río proveñen principalmente de actividades agrarias e gandeiras sendo a poboación existente de tipo disperso e que pode ocasionar contaminación de tipo máis difuso e polo tanto máis dificilmente identificable.

Faise inevitable chegados a este punto facer unha pequena referencia á calidade das augas para baño, non podendo realizar comparativas entre a lexislación aplicable (*Directiva 2006/7/CE de 15 de febreiro, Relativa á Xestión da Calidade das Augas de Baño*) xa que non se realizaron análises microbiolóxicas dentro dos marcos do presente traballo. Maila iso, e dada as características da principal fonte de contaminación orgánica no tramo medio da bacía, que é a EDAR de Carballo cabe supor a existencia de contaminación microbiolóxica alomenos no tramo augas abaixo deste núcleo de poboación. Do mesmo xeito a existencia de contaminación difusa de orixe agrícola e gandeira no resto da bacía fai supor a existencia tamén de contaminación microbiolóxica.

5.2.3.- Cuantificación dos aportes do sistema fluvial.

5.2.3.1.- Cargas anuais de Nitróxeno e Fósforo.

A partires dos resultados analíticos obtidos para as augas da bacía do río Anllóns durante o período de observacións realizouse unha estimación das cargas anuais e estacionais de nitróxeno e fósforo, para o cal se procedeu a supoñer que a carga existente no día de mostraxe se mantén constante para todo o mes. A carga acumulada de nitróxeno no punto de peche da bacía (punto 1 de mostraxe) para o período comprendido entre o mes de setembro de 2000 e o mes de agosto de 2001 foi de 1021824.4 kg. Analizando o comportamento estacional, como se pode observar na figura 5-233, a meirande parte do nitróxeno é aportada polos meses invernales, chegando a supoñer o 44.48% do nitróxeno total, seguido da primavera con un 24.37% do total e sendo os meses do verán aqueles nos que menos nitróxeno foi aportado ás augas.

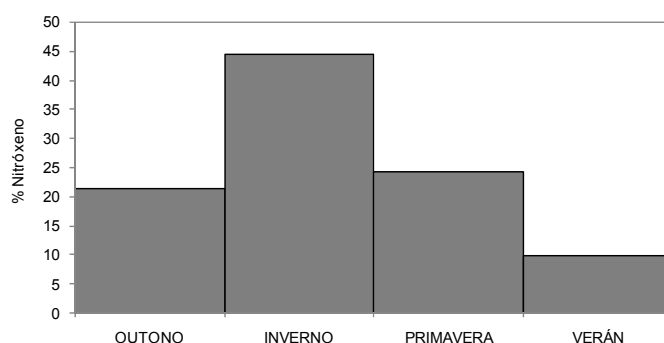


Figura 5-233. Distribución estacional dos aportes de nitróxeno na bacía do río Anllóns para o período comprendido entre setembro de 2000 e agosto de 2001.

Para todo o período de observacións a distribución estacional do nitróxeno transportado polas augas do Anllóns seguiu, como se pode observar na figura 5-234, un patrón moi similar ó anterior, sendo a carga de nitróxeno total estimada para todo o período de observacións (un total de 19 meses) de 1376058.2 kg

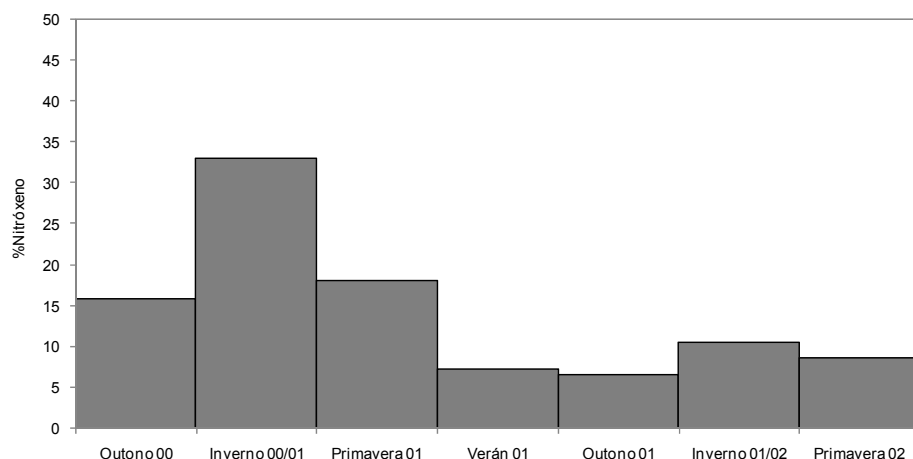


Figura 5-234. Distribución estacional dos aportes de nitróxeno na bacía do río Anllóns para o período comprendido entre setembro de 2001 e abril de 2002.

Como se observa, ó igual que sucedera no primeiro ano de observacións, foron os meses invernais nos que as concentracións de nitróxeno total foron maiores, producíndose un descenso na primavera que se fai mínimo nos meses de estiaxe para logo aumentar de novo no outono e acadar unha vez máis os seus máximos valores no inverno.

Para o fósforo soluble estimáronse tamén as cargas anuais transportadas polo Anllóns, sendo un total de 20304.8 kg para o período comprendido entre setembro de 2000 e agosto de 2001 seguindo a distribución estacional que se amosa a continuación.

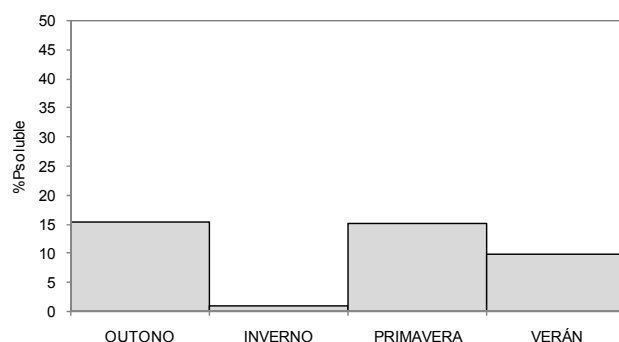


Figura 5-235. Distribución estacional dos aportes de fósforo soluble na bacía do río Anllóns para o período comprendido entre setembro de 2000 e agosto de 2001.

Durante este período de tempo as maiores cargas de fósforo soluble rexistráronse no outono e na primavera, sendo mínimas na estación invernal. Para todo o período de observacións a distribución estacional seguiu o patrón

que se pode observar na figura 5-236. A maior parte do fósforo soluble foi transportada polas augas do Anllóns na primavera do 2002.

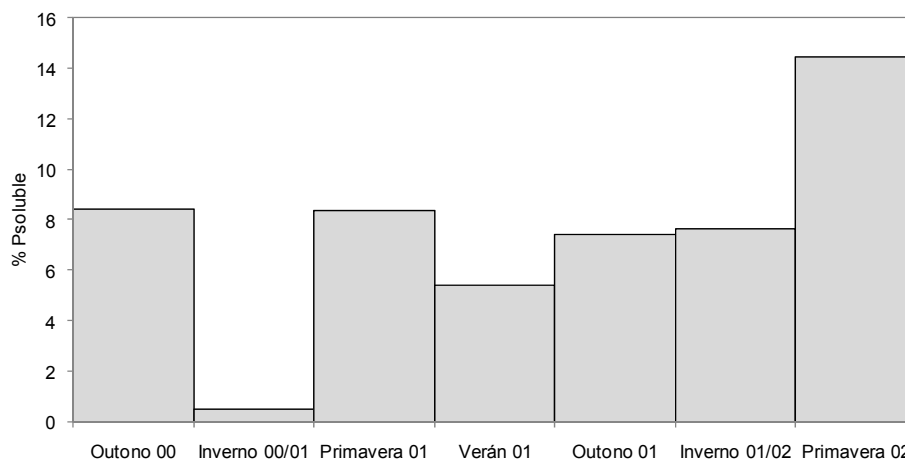


Figura 5-236. Distribución estacional dos aportes de fósforo soluble na bacía do río Anllóns para o período comprendido entre setembro de 2001 e abril de 2002.

Para o total do período de observacións, a carga estimada de fósforo soluble nas augas do Anllóns foi de 46748.5 kg.

O mesmo procedemento se realizou para o fósforo total obténdose a seguinte distribución estacional para o período comprendido entre setembro de 2000 e agosto de 2001.

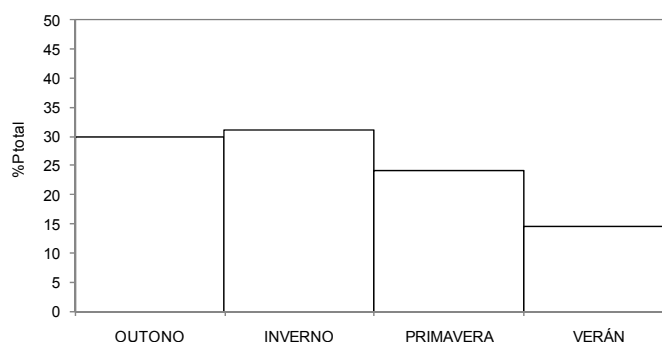


Figura 5-237. Distribución estacional dos aportes de fósforo total na bacía do río Anllóns para o período comprendido entre setembro de 2000 e agosto de 2001.

Como se pode observar, na figura anterior, existe unha clara diferenza entre a distribución estacional do fósforo soluble e o total, sendo para o fósforo total as maiores cargas aportadas polos meses invernais. Este feito pódese explicar dada a correlación directa existente entre o fósforo total e os caudais, sendo maiores os aportes de fósforo total canto maiores son os caudais do río. As

cargas anuais de fósforo total, para o período comprendido entre setembro de 2000 e agosto de 2001 ascenderon a 49258 kg/ano.

Analizando tamén as aportacións de fósforo total durante todo de observacións, observamos a seguinte distribución estacional (figura 5-238).

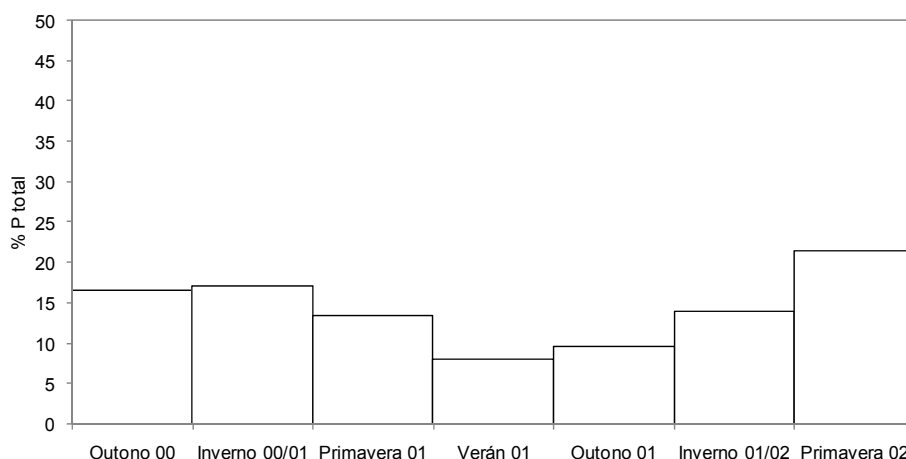


Figura 5-238. Distribución estacional dos aportes de fósforo total na bacía do río Anllóns para o período comprendido entre setembro de 2001 e abril de 2002.

Como se pode observar na figura 5-238, para o primeiro ano de observacións a porcentaxe máis elevada de fósforo total foi aportada pola estación invernal, mentres que para o segundo ano de observacións, que se caracterizou pola súa escaseza de precipitacións, sendo o ano máis seco dos últimos 40 anos, vemos que as cargas de fósforo total son superiores na primavera do 2002. En total, durante todo o período de observacións, a carga de fósforo total foi de 89587.1 kg.

5.2.3.1.1.- Comparación dos resultados obtidos para o Anllóns cos de outras bacías de Galicia-Costa.

Se comparamos estes resultados cos obtidos en outras bacías de Galicia, como é o caso das bacías do Ulla e do Xallas (Alfaro, 2004) nas que as cargas anuais de nitróxeno total estimadas foron de 2968987.58 kg/ano para 1174 km² da bacía do Ulla e 910129.7 kg/ano para 312.8 km² da do Xallas, vemos que existe unha clara relación entre a superficie drenada e os aportes de nitróxeno ás augas. No caso do fósforo total podemos observar tamén esa clara relación entre a superficie e o fósforo transportado nas augas, sendo nesta ocasión de 162537.34 kg/ano para a bacía do Ulla e 30586.12 kg/ano para a do Xallas.

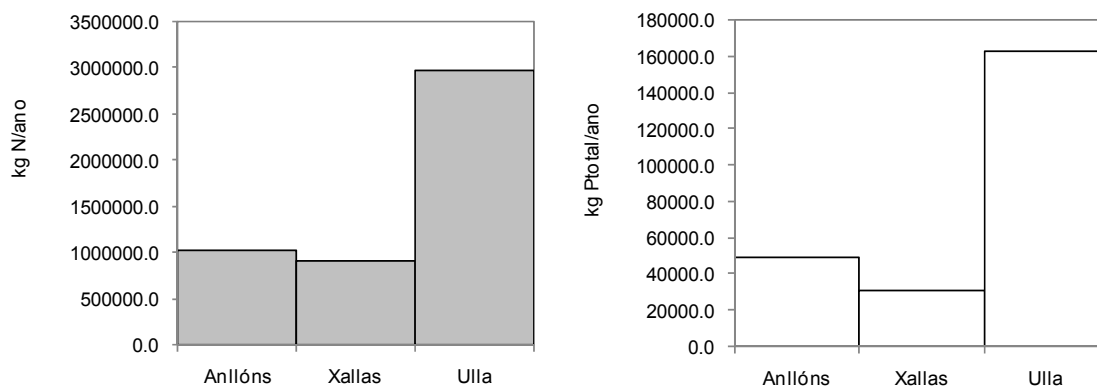


Figura 5-239. Comparación entre as cargas estimadas de nitróxeno e fósforo total nas bacías do Anllóns, Xallas e Ulla.

A relación entre a superficie da bacía e as cargas de fósforo e nitróxeno aportadas ás augas na bacía do Anllóns, Xallas e Ulla móstranse na seguinte figura.

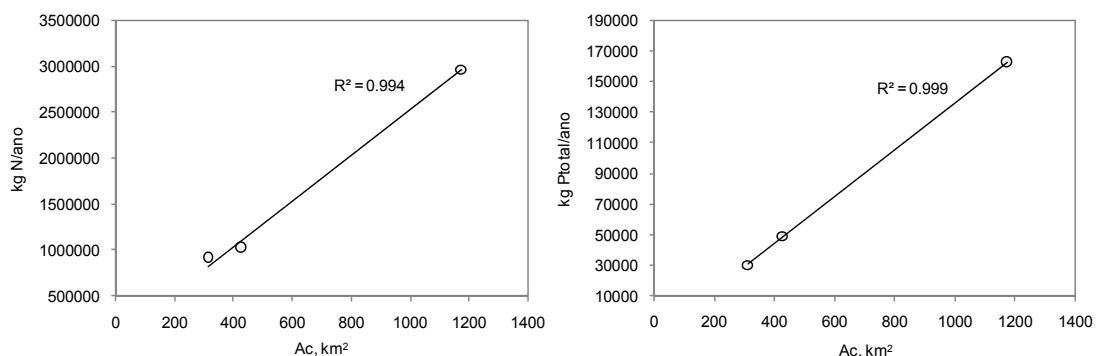


Figura 5-240. Relación entre a superficie de aportación da bacía e as cargas estimadas de nitróxeno e fósforo total nas bacías do Anllóns, Xallas e Ulla.

Como se pode observar existe unha correlación moi boa entre estes dous parámetros, presentando un coeficiente de correlación de 0.994 para o caso do nitróxeno e de 0.999 para o fósforo total, e segundo os resultados obtidos calculáronse as cargas anuais por unidade de superficie para a bacía do Anllóns, obtendo como resultado una carga de 2383.5 kgN/ha·ano e de 115 kg Ptotal/ha·ano.

5.2.3.2.- Cargas de Nitróxeno e Fósforo durante as enchentes.

Realizouse unha estima das cargas de nitróxeno e fósforo transportadas durante as enchentes que foron mostreadas no período de observacións. Para o caso do nitróxeno (figura 5-241), as carga promedio de nitróxeno

transportada durante as catro enchentes que se analizaron foi de 1331.54 kg, sendo como promedio transportados 88.15 kg/h.

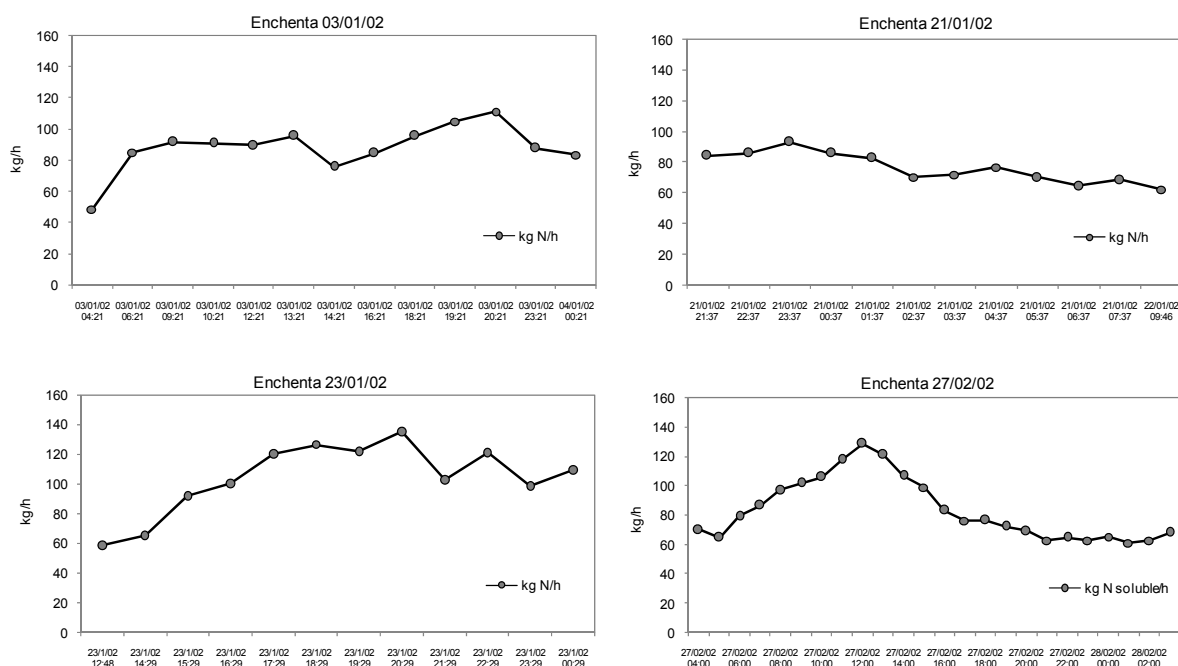


Figura 5-241. Cargas de nitróxeno transportadas durante as enchentes que se analizaron.

Para o fósforo as cargas transportadas foron moi inferiores, nesta ocasión, o fósforo soluble promedio transportado nas catro enchentes foi de 83.16 kg, mentres que o promedio de fósforo soluble por hora foi de 4.99 kg/h. No caso do fósforo total, o valor promedio transportado nas catro enchentes foi de 195.22 kg, e o valor promedio de fósforo total transportado por hora foi de 12.9 kg/h. Na figura 5-242 pódese ver a evolución das cargas transportadas durante as enchentes para o fósforo total e para o fósforo soluble.

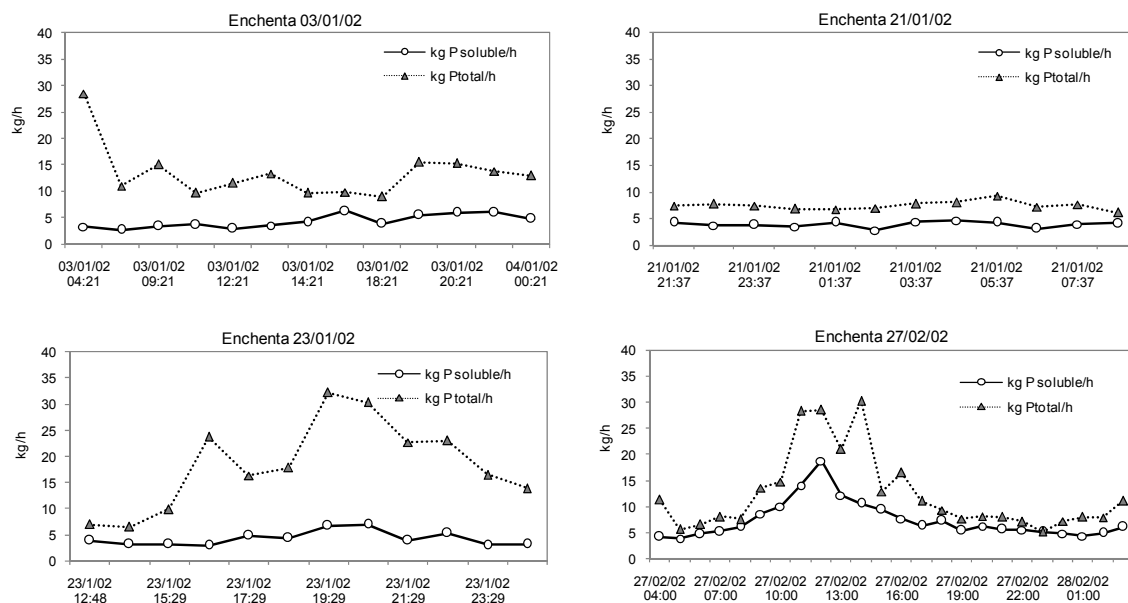


Figura 5-242. Cargas de fósforo total e soluble transportadas durante as enchentes que se analizaron.

Na táboa 5-44 faise un resumo das cargas de nitróxeno e fósforo transportadas por unidade de superficie durante as enchentes analizadas.

Táboa 5-44. Cargas de nitróxeno e fósforo durante as enchentes analizadas.

	03/01/2002	21/01/2002	23/01/2002	27/02/2002
kgN/km ²	2.68	2.14	2.92	4.68
kgPtotal/km ²	0.41	0.21	0.52	0.69
kgPsoluble/km ²	0.13	0.11	0.12	0.41

Como se pode observar nos resultados aportados, a última das enchentes foi a que maiores cargas de nitróxeno e fósforo transportou, chegando no caso do nitróxeno a ser o dobre que as demais, e incluso catro veces máis para o fósforo soluble.

5.2.3.3.- Relación entre os usos do solo da bacía e as cargas contaminantes.

Desde un primeiro momento realizouse unha discretización da bacía por subbacías co obxectivo de avaliar a calidade das augas de cada unha delas en función dos usos do solo existentes nas mesmas, así como da súa litoloxía.

A actividade que máis afecta á calidade química das augas do Anllóns, como se ven comprobando, é a agricultura, que é a que maior extensión abarca na bacía, e por suposto a existencia de núcleos urbanos de certa entidade, marca claramente as diferencias na calidade das augas do río. Neste punto é tamén importante destacar o considerable número de reses de bovino existentes, xa que poden ser a orixe de contaminación non só de tipo puntual, como é o caso dos establos, senón tamén de orixe difusa debido o emprego dos puríns na agricultura.

Estimáronse as porcentaxes de cada subbacía adicadas ós distintos usos do solo, previamente agrupados en cultivos e bosques e mato, así como o número de habitantes en cada unha delas e o número de cabezas de gando bovino, e procedeuse a tratar de identificar as relacións os distintos usos e os contaminantes cos que van ligados.

Os principais contaminantes ligados ás actividades agropecuarias son o fósforo, o potasio e o nitróxeno, que se lixivian principalmente como nitratos, na figura 5-243 amósanse as cargas promedio destes parámetros por subbacías, comparados co número de reses de bovino existente nas mesmas.

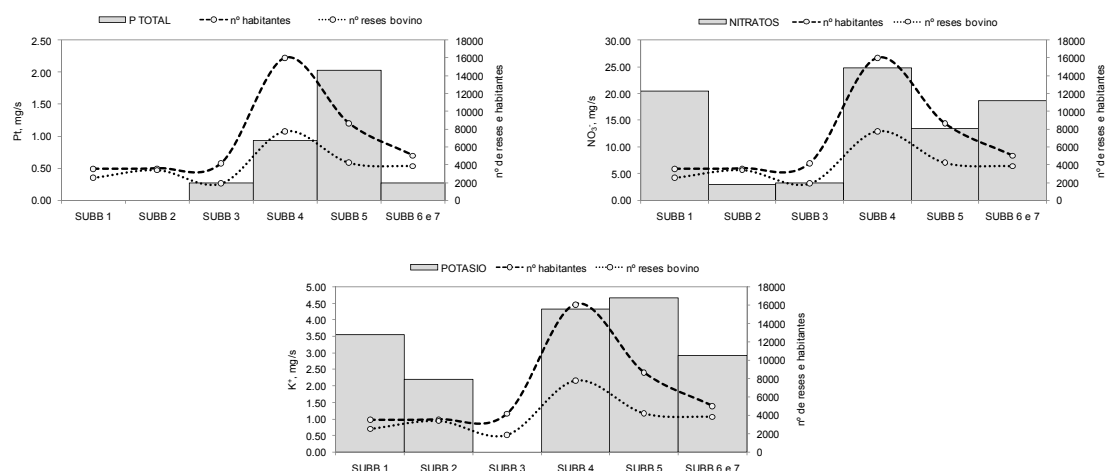


Figura 5-243. Comparación das cargas promedio de fósforo total, nitratos e potasio co número de habitantes e de reses de bovino por subbacías.

Como se pode observar na figura anterior, a subbacía na que maiores cargas de *fósforo* se observaron foi a subbacía número 5 que é a segunda en número de habitantes e reses de gando bovino, e na que se atopa o maior núcleo urbano da bacía. As cargas de *nitratos* son máximas para a subbacía 4 que nesta ocasión si que é a que maior número de habitantes e reses presenta, así como a que maior extensión ten. Para o *potasio*, son tamén estas dúas subbacías as que presentan maiores cargas, sendo lixeiramente superiores na subbacía 5. Se realizamos a comparación das mesmas cargas contaminantes con respecto ás porcentaxes de cada unha das subbacías que son adicadas a cultivos, matos e bosques o que se observa e o que se pode ver na figura 5-244.

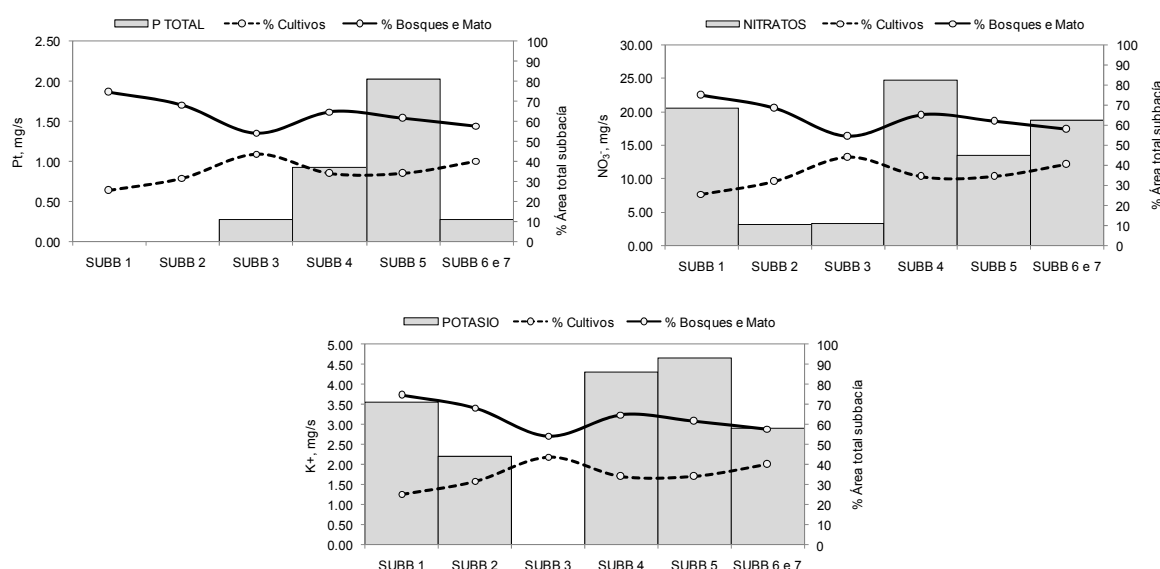


Figura 5-244. Comparación das cargas promedio de fósforo total, nitratos e potasio coas porcentaxes de área das subbacías adicadas a cultivos, bosques e mato.

Para o *fósforo total* a subbacía que presenta maiores cargas e a número 5 que, aínda que non é que ten a maior parte da súa superficie adicada a cultivos e bosques, ten unha importante porcentaxe da mesma adicada a este uso, chegando a ser superior o 60% da súa superficie total. A seguinte subbacía que presenta os maiores valores promedio de fósforo total é a número 4, na que os bosques (concretamente o que na cartografía empregada denominan como bosque mixto) ocupan máis da metade da superficie da bacía, existindo tamén unha elevada porcentaxe do seu territorio adicada aos cultivos.

No caso dos *nitratos* é tamén na subbacía 4 na que se acadan as máximas concentracións. A seguinte subbacía en canto a concentración de nitratos se refire é a número 1, na que unha vez máis son os bosques claramente maioritarios con case un 80% da súa superficie adicada ós mesmos e con practicamente o resto da bacía adicada ós cultivos. Son as subbacías 6 e 7 as seguintes en cargas de nitratos e tamén teñen a meirande parte da súa superficie adicada tamén ós cultivos e zonas de matos.

Para o *potasio* a subbacía con maior carga é a número 5 seguida moi de cerca da número 4, ambas con máis da metade da súa superficie adicada a labores agrícolas e forestais. As seguintes subbacías en orde da súa concentración son a subbacía 1, na que máis do 70% da súa superficie é forestal e as subbacías 6 e 7 que como xa se comentou anteriormente presentan a maior parte da súa superficie adicada a cultivos e bosques.

Como se puido observar segundo os resultados obtidos quedan claramente identificados os usos que maiores cargas de fósforo total, nitratos e potasio aportan, e que son os usos agrícolas, existindo aportes moi importantes de fósforo total na subbacía número 5 por mor da existencia, augas arriba do punto de recollida de mostras do núcleo urbano de Carballo.

As mesmas comparacións foron realizadas para os restantes parámetros analizados nas augas do Anllóns. En primeiro lugar analizáronse *DQO* e *TOC* existentes nas distintas subbacías. Estes parámetros son indicadores de contaminación de tipo orgánico, e o observado foi que é na subbacía número 5 na que se dan as cargas máis elevadas de *DQO*, mentres que as máximas cargas de *TOC* son para a subbacía 4, polo que unha vez máis os maiores aportes de contaminación son para as subbacías que soportan maior superficie adicada a cultivos, maior número de habitantes e maior número de reses. Na figura 5-245 pódense observar os resultados obtidos para estes dous parámetros.

Tamén o *amonio* (figura 5-246) se pode considerar neste punto, que como se pode ver na seguinte gráfica é tamén máis elevado nas subbacías número 4 e 5 e que indica tamén contaminación de tipo orgánico, como por exemplo por augas residuais urbanas.

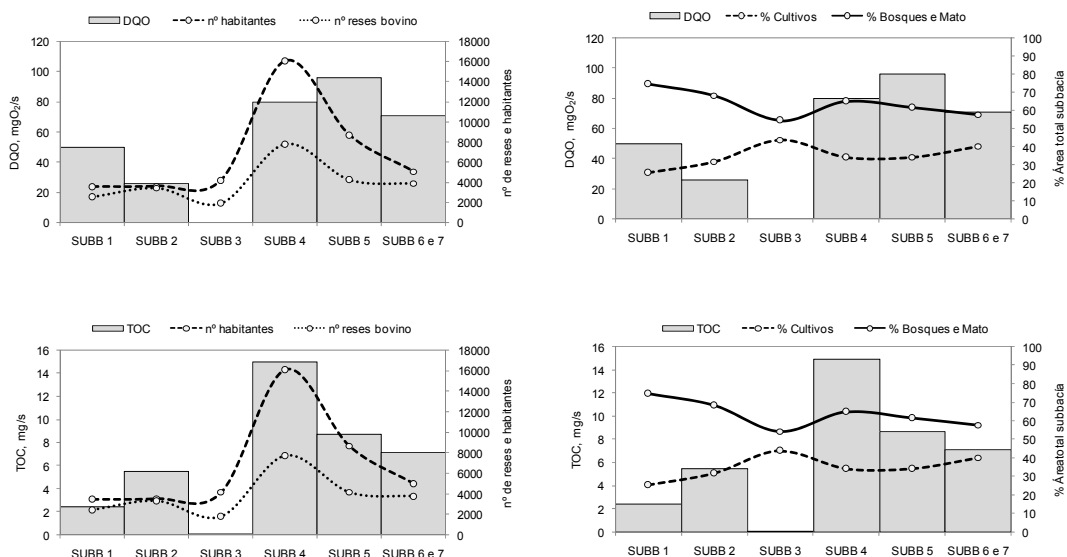


Figura 5-245. Comparación das cargas promedio de DQO e do TOC coas porcentaxes de área das subbacías adicadas a cultivos, bosques e mato.

Cabe esperar estes resultados, xa que o punto de mostraxe número 7, que é o último pertencente á subbacía 5, está localizado augas abaixo do núcleo de Carballo, xusto despois da EDAR.

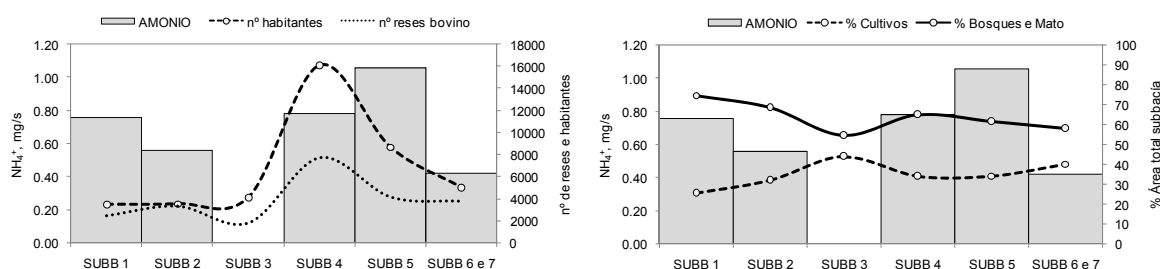


Figura 5-246. Comparación das cargas promedio de amonio coas porcentaxes de área das subbacías adicadas a cultivos, bosques e mato.

Outro dos parámetros analizados son os *nitritos*, que poden ser indicadores de contaminación microbiolóxica. Como se pode observar na figura 5-247, as subbacías que presentaron uns maiores valores de nitritos foron as subbacías 3 e 4, existindo unha carga moi superior na subbacía número tres. Nestas dúas subbacías, a meirande parte da súa superficie está tamén adicada a cultivos e bosques, e dada a considerable diferenza entre a superficie total das dúas a carga existente na subbacía 3 que é moito máis pequena en extensión, é moito máis importante. Cabe destacar aquí que a principal orixe destes nitritos (como xa foi comentado con anterioridade é a nitrificación a partires do amonio verquido augas abaixo do núcleo de Carballo).

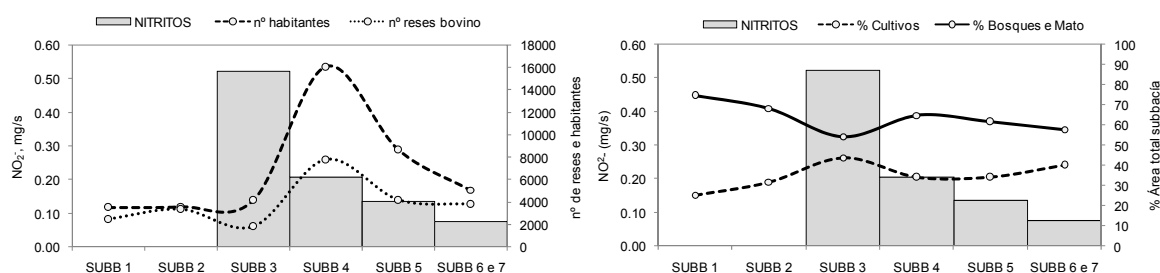


Figura 5-247. Comparación das cargas promedio de nitratos coas porcentaxes de área das subbacías adicadas a cultivos, bosques e mato.

As subbacías de maior superficie son a 4 e 5, sendo a subaccía 4 a que en principio cabe esperar que presente maiores cargas contaminantes, e na análise dos resultados obtidos tras as campañas de mostraxe, vemos que a subbacía que presenta maiores problemas de contaminación é a subbacía 5. Isto é facilmente explicable, xa que a elevada poboación e número de reses, así como a distribución dos terreos dedicados a cultivos na subbacía 4 está moito máis espallada, xa que a subbacía 4 e a de maior extensión das seleccionadas. A subbacía 5 presenta a importante característica de ter a maior superficie urbana de toda a bacía, que son os núcleos de Carballo e Laracha, así como unha zona industrial (en Laracha). Nesta subbacía están dous dos puntos máis conflictivos en canto a contaminación das augas, que son os puntos 7 e 9, o primeiro augas abaixo do núcleo de Carballo e da súa EDAR e o segundo augas abaixo da zona industrial de Laracha, e xusto o lado dun desguace de coches. A maioría da superficie da subbacía 5 está ocupada por cultivos e matos, nunha porcentaxe moi similar, seguido dos bosques. Para o caso da subbacía 4 a maioría son matos e cultivos, sendo a principal diferenza entre ambas subbacías que o 3.69% da subbacía 5 é tecido urbano, mentres que só un 0.94% da subbacía 4 esta destinada a este uso, dadas as diferencias nas áreas das subbacías analizadas, estas porcentaxes supoñen un total de 2,78 km² de superficie urbana para a subbacía 5 e 1.34 km² para a subbacía 4, sendo a maioría da zona urbana da subbacía 5 tecido urbano continuo.

A partires dos resultados analíticos e dos índices de calidade calculados veuse que existe outro punto de mostraxe conflictivo dentro da subbacía 1, o punto número 2. A meirande parte desta subbacía esta adicada o uso forestal, sendo bosques o 74.36% da mesma, e o restante son terreos de cultivo, polo que unha vez máis son as actividades relacionadas coa agricultura as que se

localizan nos puntos de mostraxe máis alterados en canto á composición das súas augas.

5.2.3.4.- Coeficientes de exportación de nutrientes na bacía do río Anllóns.

O cálculo dos coeficientes de exportación de nitróxeno e fósforo é un tema amplamente estudado (Johnes, 1994b) e no que se teñen empregado distintas metodoloxías tendo como obxectivo a asignación dun coeficiente de exportación a cada uso do solo, ou o que é o mesmo, cuantificar a perda de nutrientes de cada uso que acada as augas superficiais. Numerosos autores teñen avaliado esta cuestión en distintos lugares do mundo e así, apórtanse diferentes valores para os coeficientes de exportación. Na seguinte táboa faise un resumo de algúns dos coeficientes de exportación calculados nos últimos anos por diferentes autores.

Táboa 5-45. Coeficientes de exportación de nitróxeno e fósforo total segundo diferentes autores.

	FT (kg/ha·ano)	NT (kg/ha·ano)	Fonte
Campos abonados	0.8 - 2.9	4.0 - 13	Loehr <i>et al.</i> 1989
Campos abonados	1.5 - 12.30	6.6 - 99.8	Overcash <i>et al.</i> 1983
Campos abonados (vacuno)	5.46	12.3	McFarland <i>et al.</i> 2001
Cultivos no en hilera	0.1 - 2.9	1.0 - 7.8	Reckhow <i>et al.</i> 1980
Campos forraxe	1.04	5.4	McFarland <i>et al.</i> 2001
Zona arable	3.83 - 6.11		McGuckin <i>et al.</i> 1999
Zona arable	0.37 - 2.64		Catt <i>et al.</i> 1998
Zona arable	0.8 - 2.50		Marsden <i>et al.</i> 1995
Zona arable	0.65 - 0.80		Johnes <i>et al.</i> 1994b
Zona arable	0.5 - 5.0		Cooke 1976
Bosque	0.01 - 0.88	1.0 - 6.3	Loehr <i>et al.</i> 1989
Bosque de coníferas	0.33		McFarland <i>et al.</i> 2001
Bosque	0.06 - 0.25		Ferrier <i>et al.</i> 1996
Bosque	0.01 - 0.06		OCDE, 1972
Bosque	0.02		Johnes <i>et al.</i> 1994b
Bosque	0.2	0.6	McFarland <i>et al.</i> 2001
Barbeito	0.05 - 0.25	0.5 - 6.0	Loehr <i>et al.</i> 1989
Pastos naturais	0.02 - 1.86	0.2 - 9.2	Menzel <i>et al.</i> 1978
Pastos naturais	0.01 - 0.25	0.2 - 1.7	Timmons and Holt, 1977
Prados non mellorados	0.9		McFarland <i>et al.</i> 2001
Pastos	0.2		Cooke, 1976
Pastos	0.22		OCDE, 1972
Pastos	0.2 - 0.3		Kolenbrander, 1972
Pastos	3		Haygarth and Jarvis, 1996
Prados mellorados	0.8		McGuckin <i>et al.</i> 1999
Pastos	0.81		NRA, 1996
Pastos	0.05 - 0.6	3.2 - 14	Loehr <i>et al.</i> 1989
Prados mellorados	0.4 - 1.0		Marsden <i>et al.</i> 1995
Prados mellorados	0.1 - 0.8		Johnes <i>et al.</i> 1994b
Urbano	0.30 - 3.7	4.7 - 25	Loehr <i>et al.</i> 1989
Urbano	2.23	10	McFarland <i>et al.</i> 2001
Poboación	2.14 kg/cab·ano	0.38 kg/cab·ano	Johnes <i>et al.</i> 1996
Gando	0.21	11.37	Johnes <i>et al.</i> 1996

Unha das técnicas empregadas para o cálculo dos coeficientes de exportación e a regresión lineal múltiple (McGuckin *et al.*, 1999; McFarland *et al.* 2001) e esta técnica foi a empregada para a súa estimación a partires dos datos do ano hidrolóxico 2000/01 na bacía do río Anllóns. Na maioría destes estudos o cálculo destes coeficientes realízase coas cargas promedio anuais, polo que foi o que se levou a cabo cos datos do Anllóns. Na táboa 5-46 pódense observar os valores promedio das cargas de nitróxeno e fósforo totais, expresadas en kilogramos, para as subbacías do río Anllóns.

Táboa 5-46. Cargas promedio en kg/ano de Nitróxeno total e fósforo total para as subbacías do río Anllóns no ano hidrolóxico 2000/01.

SUBBACÍA	kg Ptotal	kg N total
SUBB 1	1055.7	27675
SUBB 2	1532.4	12646
SUBB 3	11246.0	559077
SUBB 4	3407.5	64426
SUBB 5	4622.5	454540
SUBB 6 e 7	5159.5	112822

Os usos do solo foron agrupados en bosques e mato, e cultivos, e tivéronse tamén en conta outros dos dous factores que máis inflúen nas cargas de nitróxeno e fósforo, que son o gando e a poboación. As superficies dos distintos usos foron empregadas en hectáreas, mentres para o gando como a poboación as unidades empregadas foron o número de reses e o número de habitantes respectivamente.

Para a realización da análise de regresión lineal múltiple empregouse o programa Statgraphics. Un dato importante a ter en conta é que os valores dos coeficientes de exportación deben ser sempre positivos, polo que se rexeitaron todos aqueles modelos elaborados nos que os coeficientes fosen menores que cero. Tendo en conta a estacionalidade que cabe supoñer ós coeficientes de exportación, realizouse o axuste empregando tamén as cargas promedio estacionais do ano hidrolóxico 2000/01 e obtendo así un rango de valores para os coeficientes de exportación en función da estación do ano. Na seguinte táboa amósanse as cargas estacionais promedio de nitróxeno total e fósforo total para o ano hidrolóxico 2000/01.

Táboa 5-47. Cargas promedio estacionais en kg de nitróxeno total e fósforo total para as subbacías do río Anllóns durante o ano hidrolóxico 2000/01.

P total, kg						
	S1	S2	S3	S4	S5	S6 e S7
OUTONO	1973.4	1042.9	7356.0	2592.4	3580.5	2977.3
INVERNO	2763.2	1114.6	10472.7	4545.3	4452.9	6732.9
PRIMAVERA	713.3	2736.2	10748.6	5384.9	1661.4	9863.5
VERAN	0.0	1444.1	12169.4	1960.0	4675.7	2362.2
N total, kg						
	S1	S2	S3	S4	S5	S6 e S7
OUTONO	27568	10981	242443	37704	181997	61620
INVERNO	88044	21747	1468490	116337	1279395	187973
PRIMAVERA	13628	10136	805184	94761	632472	175755
VERAN	359	9658	22720	22666	0	45044

Os rangos dentro dos que se moveron os coeficientes de exportación durante o ano hidrolóxico observado, son os que se mostran na táboa 5-48. Como se pode observar en algún dos casos, como foi os bosques e mato, a poboación e o gando no caso do nitróxeno total ou o gando no caso do fósforo total, soamente se puido calcular un valor positivo do coeficiente de exportación, xa que no se puido axustar un modelo con un axeitado nivel de confianza. Nos casos nos que os coeficientes de exportación para un determinado uso foron negativos procedeuse a realizar o promedio das subbacías nas que ese uso é maioritario (McFarland *et al.* 2001) e así calcular un novo coeficiente de exportación.

Táboa 5-48. Coeficientes de exportación (kg/ha·ano) do nitróxeno total e o fósforo para os distintos usos do solo, gando e poboación na bacía do río Anllóns durante o ano hidrolóxico 2000/01.

NUTRIENTE	BOSQUES E MATORRAIS	CULTIVOS	POBOACIÓN	GANDO
N total	0.23	9.77 – 71.8	3.73	2.59
P total	0.11 – 2.65	4.57 – 16.29	0.59 – 0.69	0.39

Unha vez estimados os coeficientes de exportación de nitróxeno e fósforo, e co obxectivo de, en certo modo, avaliar as cargas que a súa aplicación supón para a bacía de estudo, empregáronse os valores medios dos coeficientes de exportación estimados para o cálculo das concentracións promedio de cada nutriente na bacía. Os resultados obtidos a partires dos coeficientes de exportación calculados indican que a concentración promedio de fósforo total para as augas da bacía é da orde dos 0.30 mg/l, mentres que para o nitróxeno total é da orde dos 0.86 mg/l. Se comparamos estes resultados coas

concentracións promedio observadas na bacía, que foron de 0.26 mg/l para o fósforo total e de 2.02 mg/l para o nitróxeno total, vemos que o cálculo realizado mediante os coeficientes de exportación estimados para o fósforo total aproxímase bastante os valores observados, mentres que no caso do nitróxeno existe unha infraestimación das concentracións promedio nas augas da bacía.

Se comparamos os valores obtidos para os coeficientes de exportación na bacía do Anllóns, cos obtidos en outras partes do mundo por outros autores (táboa 5-45) obsérvase que os valores estimados para os cultivos son significativamente superiores á maioría dos existentes na bibliografía, sendo o valor promedio do coeficiente de exportación para o fósforo total dos cultivos na bacía do Anllóns de 9.98 kg/ha·ano, valor que entra dentro do rango aportado por Overcash *et al.* (1983). No caso do nitróxeno total, o coeficiente de exportación estimado para o Anllóns foi de 37 kg/ha·ano, tamén moi elevado con respecto o resto da bibliografía, pero unha vez máis dentro do rango dos coeficientes calculados para campos abonados organicamente por Overcash *et al.* (1983).

Os coeficientes estimados para os bosques e mato foron para o fósforo total de 1.38 kg/ha·ano, e para o nitróxeno total de 0.23 kg/ha·ano. No caso do fósforo total obsérvanse valores superiores ós de outros autores, sendo o máis próximo o valor de 0.88 kg/ha·ano aportado para os bosques por Loehr *et al.* (1989) mentres que para o nitróxeno total exportado dos bosques o coeficiente estimado para o Anllóns, pola contra presenta un valor inferior os atopados na bibliografía que se moven no rango de 0.6 a 6.3 kg/ha·ano

Tanto o coeficiente de exportación para o fósforo total como o do nitróxeno total derivados da poboación existente na bacía presentaron valores superiores os aportados na bibliografía (Johnes *et al.* 1996) sendo o promedio para o fósforo total de 3.73 kg/cab·ano e para o nitróxeno total de 1.68 kg/cab·ano. No caso do gando obsérvase un valor moi similar para o fósforo total o aportado por Johnes *et al.* (1996), xa que o valor promedio estimado para este coeficiente no Anllóns foi de 0.39 kg/cab·ano, mentres que para o caso do nitróxeno total o coeficiente de exportación no Anllóns é significativamente superior, acadando o valor de 2.59 kg/cab·ano.

Á vista destes resultados considérase un punto interesante a comparación dos valores obtidos para o Anllóns cos estimados para outras bacías de Galicia-Costa, xa que todos os datos presentes na bibliografía consultada correspóndense con outras localizacións xeográficas, en ocasións moi diferentes a aquela na que está enmarcada a bacía do Anllóns.

5.2.4.- ALTERNATIVAS E SOLUCIÓN.

En xeral podemos diferenciar entre fontes puntuais e difusas de contaminación en función do camiño percorrido polo contaminante desde a súa orixe ata o destino no receptor, que para o caso que nos ocupa son as augas superficiais. As emisións agrícolas, o escoamento urbano ou calquer outro verquido que atravesese o solo e acade estas augas superficiais é contaminación difusa, aínda que non sempre é sinxelo diferenciar entre contaminación puntual e difusa.

Unha vez analizados os resultados de calidade química das augas, identificouse claramente o principal problema de contaminación das augas do Anllóns, que é a contaminación difusa provocada principalmente polas actividades agroprecuarias. Certo é que, augas abaixo do núcleo de poboación máis importante, existen problemas importantes de contaminación debido a augas residuais do efluente da EDAR deste núcleo de poboación (solucionables con un axeitado deseño e xestión da estación depuradora), e existen tamén durante o período de observacións episodios puntuais de contaminación en algún dos puntos de mostraxe. Pero como comentábamos, o problema máis importante é a contaminación provocada polas prácticas agrarias na bacía, e tamén o de máis difícil solución, polo que é preciso sinalar unha serie de medidas que se poden aplicar co obxectivo de minimizar esta chedada de contaminantes os cauces.

No 1991, a CEE publicou o denominado “*Código de Buenas Prácticas Agrarias*”, recollido na Directiva do Consello 91/676/CEE, no que se recollen aspectos específicos das actividades agrícolas e gandeiras que poden dar orixe á contaminación por nitróxeno dos distintos tipos de fertilizantes empregados. Deste código creouse o “Código Galego de Boas Prácticas Agrarias” (CGBPA) que adapta as medidas correctoras ás condicións específicas dos cultivos e da climatoloxía galega.

No CGBPA recóllense as condicións de aplicación de fertilizantes en terras próximas a cursos de auga, as épocas do ano nas que é recomendable a aplicación dos fertilizantes e a cantidade a aplicar, as características especiais de aplicación dos mesmos en terreos que presenten altas pendentes, ou como deben ser deseñados e a capacidade que deben ter os tanques de almacenamento de esterco e as medidas a tomar para evitar a contaminación

da auga, tanto superficial como subterránea, por escoamento e infiltración no terreo, propoñendo polo tanto unha serie de medidas correctoras co obxectivo de diminuír este tipo de contaminación.

É importante destacar que o cumprimento deste código é de carácter voluntario, aínda que si é recomendable a súa aplicación xa que, non facelo, trae consigo unha serie de consecuencias que van a incidir na normativa existente na Lei de Augas e no Regulamento do Dominio Público Hidráulico.

Na actualidade, o emprego da hidroloxía como ferramenta de xestión fai posible a elaboración de plans integrais de manexo que inclúen a conservación da calidade do medio ambiente, tratamento e manexo sostible dos residuos non só agrícolas e gandeiros senón tamén industriais e urbanos. Nos EEUU estase aplicando na actualidade o programa denominado TMDL (Total Maximum Daily Load), cuxos obxectivos son simples: a protección das augas do país, pero a súa aplicación é complexa. Nos EEUU é obrigatorio para os estados membros a publicación cada dous anos da lista de augas superficiais ou bacías que non poder ser empregadas para un uso determinado pola presenza de contaminantes, xa sexa para uso recreativo, agroforestal, industrial ou urbano. As bacías deben clasificarse en tres niveis de prioridade e deben ser determinados os contaminantes responsables de que non poidan ser empregadas para outros usos. O TMDL é a carga máxima diaria que a bacía pode recibir sen que se produza unha alteración da mesma (Bosch, 2003a) e no seu cálculo inclúense todos os focos posibles de procedencia do mesmo, xa sexa por contaminación puntual, difusa ou natural e engádeselle un marxe de seguridade.

A Axencia de Protección Ambiental Americana (US-EPA) aprobou un plan completo de actuación para esta problemática que sigue os seguinte esquema:

1. Identificación do contaminante.
2. Cálculo da cantidade precisa para a súa redución.
3. Identificación das fontes do contaminante na bacía.
4. Asignación das cantidades máximas permitidas ás actividades existentes na bacía.
5. Plan de control.
6. Plan de seguimento e avaliación.
7. Revisión do TMDL se procede.

A aplicación desta metodoloxía supón un feito importante que é a revisión da situación da contaminación e xestión dos recursos hídricos (Bosch, 2003b) dunha determinada rexión e o seu impacto nos EEUU foi enorme, tamén polos costes que implica, pero a aplicación destas metodoloxías presenta unhas boas expectativas (Muñoz-Carpena, 2004) para a xestión racional dos recursos hídricos a través das cargas máximas diarias (TDML) e o cumprimento das boas prácticas agrarias unha vez adaptadas para cada zona en específico.

A grandes rasgos e no que a contaminación difusa se refire, a Directiva Marco da Auga (DMA) pretende acadar unha situación similar á explicada no programa TDML aplicado nos Estados Unidos. Segundo esta directiva, os planos hidrolóxicos de bacía deben incluír unha descrición xeral das características de cada bacía, con mapas de localización e límites das masas de augas superficiais e as súas condicións de referencia, debéndose realizar estimacións das contaminacións por fontes puntuais e difusas, incluíndo nestas últimas un resumo dos usos do solo, unha estimación das presións sobre o estado cuantitativo da auga (incluíndo as extraccións) e unha análise de calquera outra incidencia derivada da actividade humana sobre o estado da auga, así como tamén deben estar identificadas e cartografiadas as zonas protexidas existentes en cada bacía. Cada bacía debe contar con redes e programas de control e seguimento que deberán ser actualizados e revisados axeitadamente.

Na actualidade, en Galicia-Costa (o ámbito territorial ó que pertence a bacía do Anllóns) e como resulta dos traballos encamiñados a dar cumprimento os Artigos 5 e 6 da DMA, levouse a cabo unha caracterización territorial da demarcación hidrográfica, así como un estudo dos efectos da actividade humana no estado das augas superficiais e subterráneas. Segundo o informe elaborado para consulta pública deste estudo, dun total de 436 masas de auga correspondentes ós ríos, un total de 22 están en risco seguro de incumplir algún dos obxectivos medioambientais da DMA. Como fontes de contaminación difusa neste informe identifícanse as explotacións gandeiras, as vías de transporte, gasoleiras, zonas de minería, solos contaminados, aeroportos, pradeiras e zonas de regadío. Delimitáronse as zonas de presión difusa procedentes da actividade agrícola e gandeira, e polo tanto os riscos de contaminación das augas pola produción e emprego de nitratos e calculáronse

os aportes de nitróxeno ó medio hídrico consecuencia destas actividades, en función da superficie agraria útil, o cálculo da produción de nitratos da agricultura e obtíveronse as cargas dos excedentes de nitratos por hectárea de superficie agraria útil por concello e ano, polo que se estimaron as cargas contaminantes que poden acadar os cursos fluviais e estableceuse a relación entre a carga contaminante e a superficie total da bacía, obténdose un valor de kg de Nitróxeno por hectárea e ano que permitiu establecer uns umbrais de significancia considerando significativos uns aportes de 25 kgN/ha·ano.

Segundo os resultados obtidos tras os dous anos de observacións na bacía do río Anllóns, a carga para a bacía do Anllóns ata o seu peche de estudo, o que inclúe 428.16 km² de bacía, é de 23.83 kgN/ha·ano, polo que segundo estes datos, a bacía do Anllóns será unha das bacías que se atopará en risco de non cumprir os obxectivos da DMA debido á importante carga contaminante que presenta por fontes difusas.

Como é de imaxinar a solución a este importante problema non é tarefa sinxela, segundo a DMA existen unha serie de medidas a desenrrolar, para fontes difusas que podan xerar contaminación e débense aplicar medidas para evitar ou controlar a entrada dos contaminantes ás augas, consistindo estes controis nun rexistro de reglamentación previa, como a prohibición da entrada de contaminantes na auga, o requisito de autorización previa ou o de rexistro baseado en normas xerais de carácter vinculante cando este requisito non este establecido na lexislación comunitaria, sendo ditos controis revisados e actualizados cando proceda. Segundo a DMA, para calquer outro efecto adverso de significación sobre as augas, deben existir tamén medidas para garantir que as condicións hidromorfolóxicas das masas de auga estén de acordo co logro do estado ecolóxico preciso ou do bo potencial ecolóxico das augas.

A redacción de todas estas medidas e plans de control e seguimento é algo que na actualidade está aínda en proceso. No 2004 cumpríronse os obxectivos de caracterización da demarcación hidrográfica e das áreas protexidas, para finais do 2006 estableceuse o calendario e programa de traballo da elaboración do plan de xestión de bacías, pero non será ata finais do 2007 (de cumprirse os prazos previstos) cando se teñan claros os esquemas dos temas importantes para a xestión das bacías que culminarán coa publicación dos plans de bacía a

finais do 2009, e será a partir dese ano cando se comece a aplicación das medidas coas que se espera acadar o bo estado ecolóxico das masas de auga de Galicia-Costa.

6.- CONCLUSIÓN

6.- CONCLUSIONES.

A continuación realízase un resumo das conclusións máis relevantes obtidas a partires dos traballos desenrolados na bacía do Anllóns. A partir deles tense unha visión global da calidade das augas, sendo identificados os puntos susceptibles de mellora de cara á implantación da DMA (Directiva 2000/60/CE) e o cumprimento da lexislación aplicable en canto a produción de auga potable ou vida piscícola. Gostaríame facer aquí unha reseña da importancia que ten o emprego dos sistemas de información xeográfica neste tipo de traballos, sendo hoxe en día unha ferramenta fundamental. Seguidamente redáctanse as conclusións máis importantes dentro da análise hidrolóxica da bacía, e despois expoñeranse as principais conclusións dentro do apartado da calidade das augas do río Anllóns durante o período de observacións.

6.1.- CONCLUSIONES DERIVADAS DA ANÁLISE HIDROLÓXICA.

Da precipitación:

- A precipitación media na bacía do Anllóns para os anos de observacións foi de 1661,2 mm para o ano 2000/01 e de 1005,1 para o ano 2001/02.
- O ano hidrolóxico 2000/01 presentou 88 mm menos que o valor correspondente a unha probabilidade de sobrepaso do 5% e superou en 184 mm a precipitación anual da probabilidade de sobrepaso do 25%, polo que se pode considerar un ano húmido ou moi húmido.
- O ano 2001/02 presentou unha precipitación anual 190 mm superior á correspondente a unha probabilidade de sobrepaso do 95% pero aínda así faltáronlle 89 mm para acadar á probabilidade do 75%, polo que este foi un ano hidrolóxico que se pode considerar seco e con unha lixeira tendencia a ser moi seco.
- O valor de precipitación máxima promedio para a bacía do Anllóns calculada no presente traballo é de 59.79 mm, non existindo diferencias significativas cos 58.45 mm dados polo Ministerio de Fomento (1991).
- Das estacións pluviométricas empregadas a máxima precipitación en 24 horas foi rexistrada na estación de Montaos no primeiro ano de

observacións con un valor de 74.4 mm, valor superior ó máximo en 24 horas para un período de retorno de 4 anos.

Da hidrometría:

- As curvas de gastos elaboradas en ámbalas dúas estacións de aforo mostraron unha grande estabilidade o longo de todo o período de observacións no que se enmarca esta Tese, existindo unha relación directa entre o caudal observado e o nivel, e sendo a pendente das mesmas próxima o valor teórico que aparece na bibliografía para seccións rectangulares (1.5).
- A aplicación da ecuación de Manning para a extrapolación da curva de gastos na súa parte alta constitúe unha boa ferramenta para a extrapolación óptima da curva, non existindo diferencias significativas entre os resultados do método aplicado e os calculados a partir da ecuación da curva de gastos definida.

Do escoamento anual:

- O caudal medio anual do río Anllóns ata o peche na localidade de Anllóns ten un valor de $10.77 \text{ m}^3/\text{s}$, o que representa un volume de escoamento de $340 \text{ hm}^3/\text{ano}$. A súa distribución interanual no período 1970/71-1999/00 é bastante desigual existindo alternancia de ciclos de dous ou tres anos con valores superiores o promedio e anos inferiores a este. O ano máis húmido foi o 1982/83 cun caudal promedio de $14.88 \text{ m}^3/\text{s}$ e o máis seco foi o 1975/76 con $5.03 \text{ m}^3/\text{s}$.
- O primeiro ano hidrolóxico observado nesta Tese (2000/01) resultou ser o ano máis húmido de todo o período de referencia considerado (1970/71-1999/00). O seu caudal promedio foi de $21.31 \text{ m}^3/\text{s}$, mentres que o correspondente o ano máis húmido do citado período, o ano 1982/83, foi de $14.88 \text{ m}^3/\text{s}$. Despois da análise de frecuencia do escoamento anual vese que o ano observado 2000/01 sobrepasa con moito o escoamento obtido para unha probabilidade de sobrepaso do 5%, ou o que é o mesmo un período de retorno de 20 anos.
- O segundo ano de observacións (2001/02) foi o segundo máis seco de todo o período de referencia considerado, sendo o seu caudal promedio

de $5.34 \text{ m}^3/\text{s}$ ($0.31 \text{ m}^3/\text{s}$ menos que o 1975/76 que foi o máis seco. Na análise de frecuencia vese que este ano presenta unha probabilidade de sobrepaso igual ou superior o 75% para a meirande parte do ano e moi próxima ó 95% para os meses invernaís.

- A relación existente entre os caudais medios anuais dos anos de observacións (o primeiro o máis húmido e o segundo o máis seco) é próxima a 4, mentres que a relación entre os caudais medios dos seus períodos de estiaxe é de 1.3, practicamente 3 veces superior á relación anual, polo que podemos destacar con este feito o importante papel regulador dos aportes subterráneos no mantemento do caudais dos meses de xullo, agosto e setembro.
- A distribución mensual do escoamento está claramente influenciada pola chegada das precipitacións así, é no mes de outubro cando comeza a aumentar o escoamento para chegar a un máximo entre os meses de xaneiro e febreiro para comezar de novo a diminuír despois do mes de abril. O maior escoamento prodúcese nos meses invernaís, chegando case a acadar o 50% do escoamento total e o resto distribúese o longo do ano pero sendo sempre maior en outono e primavera.
- Segundo as curvas de caudais mensuais clasificados vemos que o río Anllóns presenta un réxime pluvial oceánico, situándose as augas altas na estación fría e as baixas na estación cálida. A súa irregularidade interanual é considerable e a época do máximo de augas altas desplázase sensiblemente dun ano a outro en función das precipitacións existentes. As pendentes moderadas das curvas de duración de caudais do río amosan que é un río con axeitadas posibilidades de aproveitamentos hídricos, a súa recarga ven tanto do escoamento superficial como do basal, e gracias a isto nos períodos secos dispón dun caudal estable dunha magnitude relativamente grande.

Do escoamento máximo:

- O caudal máximo instantáneo calculado para o período de referencia na bacía do río Anllóns é de $255.73 \text{ m}^3/\text{s}$.
- O emprego do axuste rexional de frecuencia para o cálculo do escoamento máximo para os períodos de retorno superiores ós 100

anos presenta uns valores significativamente superiores ós obtidos por outras metodoloxías de emprego tradicional, mentres que para os períodos de retorno de 100, 50 e 10 anos esas diferencias non son significativas.

- Os caudais máximos instantáneos anuais na bacía do río Anllóns durante os anos de observacións presentaron claras diferencias entre os dous anos observados, sendo o máximo para o ano hidrolóxico 2000/01 de $171.03 \text{ m}^3/\text{s}$ próximo o caudal correspondente a un período de retorno de 2 anos ($Q_{T=2}=240.14 \text{ m}^3/\text{s}$), mentres que o máximo para o ano hidrolóxico 2001/02 que foi de $60.05 \text{ m}^3/\text{s}$, está moi por debaixo de este valor.

Do escoamento mínimo:

- Os caudais mínimos promedio para 1, 7 e 30 días consecutivos presentan os valores de $1.516 \text{ m}^3/\text{s}$, $1.715 \text{ m}^3/\text{s}$ e $2.122 \text{ m}^3/\text{s}$ respectivamente, valores a ter en conta á hora do cálculo dos caudais ecolóxicos, e todos eles superiores os resultados obtidos pola metodoloxía que actualmente se aplica en Galicia para o cálculo deses caudais ecolóxicos ($1.077 \text{ m}^3/\text{s}$).
- Os valores obtidos para os caudais mínimos durante os anos de observacións sobrepasan con creces os caudais mínimos para os períodos de retorno de 2 e 10 anos, sendo o caudal mínimo para 7 días do ano hidrolóxico 2000/01 de $1.997 \text{ m}^3/\text{s}$, o que supón $0.548 \text{ m}^3/\text{s}$ máis que o 7Q2 e $1.37 \text{ m}^3/\text{s}$ máis que o 7Q10. Para o segundo ano de observacións, o caudal mínimo para 7 días consecutivos supera en $0.477 \text{ m}^3/\text{s}$ o valor do 7Q2 e en $1.299 \text{ m}^3/\text{s}$ o valor do 7Q10.
- Segundo os resultados obtidos pódese dicir que non existen grandes diferencias entre os caudais mínimos calculados para 1 ou 7 días consecutivos, mentres que son os calculados para 30 días consecutivos os que mostran as maiores diferencias.

Das augas subterráneas:

- A compoñente subterránea é da orde do 70% do escoamento total, isto evidencia unha vez máis a importancia da recarga subterránea no

réxime do río, chegando nos meses de estiaxe (xuño, xullo e agosto) a superar o 90% do escoamento total.

- Os estudos oficiais realizados con anterioridade acerca da avaliación dos recursos de augas subterráneas nas bacías de Galicia-Costa están moi por debaixo dos recursos realmente dispoñibles nas nosas bacías, unha proba de isto atópase claramente na bacía do río Anllóns. O valor de escoamento subterráneo do mes máis seco de todo o periodo de observacións extrapolado para todo o ano supera os valores do 5% dados por Xunta (1991).
- O importante peso que ten a compoñente subterránea nas condicións de Galicia debe de estar fundamentalmente relacionada coa existencia de medios fracturados interconectados entre sí e que actúa como un grande encoro subterráneo.
- A relación entre o caudal e o área da bacía seguindo o modelo potencial amosa unha pendente practicamente constante para todas as campañas realizadas e próxima á unidade, o que significa que o caudal é directamente proporcional o área da bacía, polo que podemos afirmar que o río Anllóns pode ser considerado un río gañador. O aumento do área da bacía vai acompañado dun claro incremento do caudal circulante.

6.2.- CONCLUSIÓNS DERIVADAS DAS ANÁLISES DE CALIDADE QUÍMICA DAS AUGAS.

Dos resultados das análises químicas das augas:

Resultados analíticos das mostraxes mensuais:

- As campañas de mostraxe mensuais realizadas na bacía permitiron coñecer a composición basal das augas do Anllóns e a identificación dos principais parámetros contaminantes nas mesmas. Así, veuse que os principais problemas de contaminación das augas do Anllóns veñen derivados, en xeral, das actividades agropecuarias localmente da aglomeración urbana de Carballo, e polo tanto os principais problemas de contaminación derivan da importante DQO das augas, así como das importantes cargas de nitróxeno e fósforo nas mesmas.

Estudo espacial dos resultados:

- A elaboración dos perfís lonxitudinais permitiu a identificación das zonas da bacía máis afectadas pola contaminación, e foron unha ferramenta de grande utilidade para a identificación dos puntos máis conflictivos durante as campañas de mostraxe seleccionadas.

Resultados analíticos das enchentes:

- As mostraxes automáticas levadas a cabo durante as enchentes permitiron identificar as relacións entre os distintos parámetros analizados nas augas e os caudais circulantes obténdose relación directa para o fósforo total, os sólidos en suspensión e o NTK, mentres que para o silicio e o amonio a relación obtida con respecto ós caudais é inversa. Relacións que concordan cos resultados de traballos realizados en outras bacías de Galicia-Costa.

Da valoración da calidade das augas:

Calidade das augas en función do seu uso:

- Segundo a Directiva 75/440/CEE as augas do río Anllóns clasifícanse na súa meirande parte dentro da categoría A3, polo que para a súa potabilización son precisos tratamentos físicos e químicos intensivos e desinfección.
- Os valores de calidade esixibles ás augas do río para vida piscícola segundo a Directiva 2006/44/CE presentan importantes puntos de mellora, principalmente no tocante ás concentracións de fósforo total, e nitritos que están a meirande parte do tempo moi por riba dos valores aconsellables en varios tramos do río.

Dos aportes do sistema fluvial:

Aportes anuais de nutrientes:

- Os aportes de nitróxeno total desde o río Anllóns á Ría de Corme e Laxe estimados durante o período de observacións foron de 1376.1 TmNtotal e concentráronse maioritariamente no ano hidrológico 2000/01 (74.23%

do total), mentres que para o ano 2001/02 os aportes de nitróxeno total foron moi inferiores (25.77% do total).

- O fósforo total aportado polo Anllóns á Ría de Corme e Laxe durante o período de observacións foi de 89.6 Tm, das que 46.7 Tm foron aportadas como fósforo soluble. As maiores porcentaxes foron aportadas pola primavera do ano 2002 (21.49% do fósforo total) e polo inverno de 2001 (17.07% do fósforo total).
- Atopáronse unhas moi boas correlacións entre as cargas de nitróxeno e fósforo totais aportadas polo río Anllóns e as aportadas por outras bacías de Galicia-Costa, en relación ás súas áreas de drenaxe, sendo a carga anual estimada para o Anllóns de 2.4 TmNtotal/ha·ano e de 0.12 TmPtotal/ha·ano.

Aportes de nutrientes durante as enchentes:

- A carga promedio de nutrientes transportada, por hectárea durante as catro enchentes que se mostrearon no río Anllóns foi de 0.03 kgNtotal/ha, 0.005 kgPtotal/ha e 0.002 kgPsoluble/ha.

Coeficientes de exportación de nutrientes:

- A metodoloxía empregada no cálculo dos coeficientes de exportación de nitróxeno e fósforo na bacía do Anllóns mostra uns valores dos coeficientes de exportación para cultivos e bosques e mato superiores ós existentes na bibliografía, sendo un punto moi interesante a súa comparación cos obtidos para outras bacías da mesma localización xeográfica.
- A aplicación dos coeficientes obtidos na bacía do Anllóns aporta unhas concentracións promedio de fósforo total moi similares ás observadas durante o período de observacións, mentres que para o nitróxeno total existen unha infravaloración das concentracións medias observadas na bacía.

7.- BIBLIOGRAFÍA

7.- BIBLIOGRAFÍA

Alfaro Monje, P. (2004) “Estudio de los procesos de contaminación difusa y de los riesgos de eutrofización en los embalses de Portodemouros (cuenca del Ulla) y Fervenza (cuenca del Xallas)” Tese de Doutoramento. Santiago de Compostela.

Álvarez Enjo, M. (2000). “Análisis regional de frecuencia aplicado a las precipitaciones máximas y avenidas”. Tese de Doutoramento. Santiago de Compostela Marzo 2000.

Álvarez Enjo, M., Puertas Agudo, J., Díaz-Fierros, F. (2001). “Análisis regional de avenidas en la zona atlántica de Galicia, noroeste de España”. Rev.: Ingeniería Hidráulica en México, Vol. Nº16, Nº 2, pp. 67-76.

Ahmad, M. I. (1988) “ Application of statistical methods to flood frequency analysis” University os State Andrews, Scotland, pp. 169

Ahmad, M. I., Sinclair, C. D., Werritty, A. (1988) “Log-logistic flood frequency analysis”. Journal of Hydrology, 98, pp. 214-215.

Antelo, J.M. et al., (1986) « Parámetros físico químicos de las augas de las cuencas del Tambre y del Ulla”. Departamento de Química Física. Fac. Química. Universidade de Santiago de compostela y FEUGA. Diputación Provincial de A Coruña. España. 95 pp

Antelo, J.M. et al., (1987) “Parámetros físico químicos de las aguas del Anllóns, Xallas, Tambre y Ulla”. Departamento de Química Física. Fac. Química. Universidade de Santiago de compostela y FEUGA. Diputación Provincial de A Coruña. España. 73 pp

Antelo, J.M. Arce, F., Arjomil, H., Crugeiras, J., Fernández, C. (1990) “Calidad de las augas del río Xallas, parámetros físico químicos y microbiológicos”. Tecnología del Agua 75, pp 25-32

Antelo, J.M. et al., (1996) "Características físicoquímicas de las aguas superficiales". VIII. En: F. Díaz-Fierros. As augas de Galicia. Consello da Cultura Galega. 352-446

Aparicio Mijares, F. J. (1987) "Fundamentos de hidrología de superficie". Ed. Limusa 1987. 302 pp.

APHA (2005) "Standard methods for the examination of water and wastewater" American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. 21 Edición. Washington.

Bosch, D. (2003a) "Total Maximum Daily Loads, Part. 1 : Why is this a ticklish topic? What exactly are TMDL's ?" Resource (ASAE), 10(1) : 10-11

Bosch, D. (2003b) "Total Maximum Daily Loads, Part. 2 : Why are they necessary? How will they impact you?" Resource (ASAE), 10(3) : 11-12

Boughton, W. C., (1980) "A frequency distribution for annual floods". Water Resources Research, 16, pp. 347-252.

Brown, R., McClelland, N., (1973). "Water Quality Index. Application in the Kansas River Basin", 46th. Conf. Water Poll. Fed., Cleveland, Ohio.

Calvo de Anta, R., Macías, F. (1993) "Influence of geological material in the composition of surface waters of Galicia (NW Spain). Genesis of clay minerals". Clay Minerals 28, 285-296.

Carballeira, A. (1983). "Bioclimatología de Galicia". Fundación Pedro Barrié de la Maza.

Catt, J.A. et al., (1998) " Phosphorus losses from arable land" Soil Use Manage. 14, 168-174.

Chow, V. T. (Ed.) (1964). "Handbook of Applied Hydrology". A compendium of Water-resources Technology. McGraw-Hill, New York.

Chow, V. T. (1994). "Hidráulica de canales abiertos". McGraw-Hill, New York. pp. 667.

Chow, V.T., Maidment, D.R., Mays, L.W. (1988). "Hidrología Aplicada". McGraw-Hill, New York.

Cooke, G.W. (1976) " A review of the effects of agriculture on the chemical composition and quality of surface and underground waters. In: Agriculture and Water Quality, MAFF Tech. Bull. 32 pp. 5-58, HMSO, Londres.

CNEGP (1996), "Guías técnicas de seguridad de presas, Guía N°4: Avenida de Proyecto". Comité Nacional Español de Grandes Presas.

Dalrymple, T. (1960). "Flood frequency analysis". U.S.G.S. Water Supply Paper 1543-A.

Díaz-Fierros, F., Soto, B. (1996). "Balance Hídrico", En: "As Augas de Galicia", Díaz-Fierros (Editor), Consello da Cultura Galega. Ponencia de Patrimonio Natural. Santiago de Compostela, pp. 109-47.

Díaz-Fierros Tabernero, F. (2000) "Procesos de contaminación difusa del agua en áreas urbanas y periurbanas de la cuenca del Río Sar" Tese de Doutoramento. Santiago de Compostela.

Directiva do Consello 91/676/CEE. RD. 261/96. "Código Galego de Boas Prácticas Agrarias". Consellería de Agricultura, Gandería e Montes. Xunta de Galicia.

DOGA (2002) Diario Oficial de Galicia N° 78 Martes, 23 de abril de 2002 " Resolución do 13 de marzo de 2002, da Dirección Xeral de Interior e Protección

Civil, pola que se dispón a publicación do Plan Especial de Protección Civil ante o Risco de Inundacións en Galicia”.

Dourojeanni, A. et al., 2002 “Gestión del agua a nivel de cuentas: Teoría y Práctica” Serie Recursos Naturales e infraestructura. Nº47. Comisión económica para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. Santiago de Chile. 83p.

Dunne, T., Leopold, L.B. (1978). “Water in Enviromental Planning”. W. H. Freeman and Company, New York.

Estrela, T., Quintas, L. (1996) “El sitema integrado de modelización precipitación-aportación SIMPA”. Revista de Ingeniería Civil, nº 104, páginas 43-52. CEDEX-Ministerio de Fomento.

Estrela, T. (1999). “Evaluación de los recursos subterráneos”. En: Jornadas sobre Las Aguas Subterráneas en el Libro Blanco del Agua en España. Madrid, 1999. AIH-GE.

Ferrier, R., Malcom, A., McAllister, E., Morrice, J. (1996) Hindcasting of in-loch phosphorus concentrations based on land cover classification. Report for the Scotland and Northern Ireland Forum for Environmental Research (SNIFFER), MLURI, Aberdeen, Report Nº SR95(06)F, 177p.

Fetter, C. W. “Applied hydrogeology” 2ª Edición. Ed. Columbus. Merrill, cop. 1988.

Franzini, J.B., Finnemore E.J. (1999). “Mecánica de Fluidos con aplicaciones en ingeniería”. McGraw-Hill..

Francou, J.; Rodier, J.A. (1969). “Essai de classification des crues maximales”. Proceedings of the Leningrand Symposium on Flood an their computation, August 1967, vol. 1, pp. 528-527. Paris, IASH-UNESCO-WMO.

Fomento (2001) "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Madrid: Ministerio de Fomento. Centro de Publicaciones. 28p, 2h, 25h. pleg. de map.; 30 cm. (Serie Monografías).

Foster, H. A., (1924) "Theoretical frequency curves and their application to engineering problems" Translation ASCE, 87, pp. 142-173.

García de Jalón, D., Casado, C., Barcelo, E., Mayo, M., Soriano, Y., Castro, F., Rodríguez, F., Navarro, R. (1987) "Valoración ecológica de la red fluvial de la Comunidad de Madrid". Dirección General de Recursos Hidráulicos. Comunidad Autónoma de Madrid.

García Paz, C. Macías Vázquez, F, Díaz-Fierros, F. (1977) "Relación entre la composición química de las aguas superficiales y la mineralogía de los suelos de Galicia". Acta Científica Compostelana. Vol. XIV – Núm. 1.

Gordon, N.D., McMahon, T.A., Finlayson, B.L. (1992) "Stream hydrology. An introduction for ecologists". John Wiley & Sons, Chichester. 526 pp.

Gumbel, E. J., (1941) "The return period of flood flows". Ann. Math. Statist., vol XII, N° 2, pp. 163-190.

Haygarth, P.M., Jarvis, S.C. (1996) "Soils derived phosphorus in surface runoff from grazed grassland lysimeters. Wat. Res. 31, pp 140 – 148.

Hazen, A., (1914) "Discussion on Flood flows". John Wiley, New York, pp. 199.

Hem, J. (1985) "Study & interpretation of the chemical characteristics of natural water. 3rd edition. USGS Water Supply Paper, 2254.

Heras, R. (1970). "Métodos prácticos para el estudio hidrológico completo de una cuenca". Dirección General de Obras Hidráulicas. Centro de Estudios Hidrográficos. Madrid.

Heras, A., Pérez-López, M., Melgar, M.J. (2002) “Estudio de la calidad de l agua del río Ulla durante el periodo 1973-1995”. Análisis predictivo. En: P.Ramos y M.C. Marquez (Eds), Avances en la calidad ambiental, separata congreso. Ediciones Universidad de Salamanca. Junta de Castilla y León (p.335-340).

Hernandez, R., (1990) “Depuración de aguas residuales”. Ed. Paraninfo, Madrid.

Hindley, D. R. (1973). “The definition of Dry Weather Flow in river flow measurement”. J. Inst. Water Engng 27, pp. 438-440.

Hosking, J. R. M. (1990). “L-moments: Analysis and Estimation of Distributions using Linear Combinations of order Statistics”. J. R. Statist. Soc., Ser. B, 52(1), pp. 105-124.

Houghton, J.C. (1978) “Birth of a parent: The Wakeby distribution for modelling flood flows”. Water Resources Research, 14, pp. 1105-1109.

Jenkinson, A.F., (1955) “The frequency distribution of the anual maximun (or minimun) of meteorological elements”. Quarterly Journal the Royal Meteorological Society, 81, pp. 158-71.

Jenkinson, A.F., (1969) “ Statistics of extremes”. In: Estimation of maximun floods. WMO N° 233, pp. 183-228.

Johnes, P.J., Moss, B. and Philips, G.L. (1994a) “Lakes – classification and monitoring. A strategy for the classification of lakes. R&D Note 253. National Rivers Authority, Bristol.

Johnes, P.J., Moss, B. and Philips, G.L. (1994b) “Lakes – classification and monitoring. A strategy for the classification of lakes. R&D Project Record 286/6/A, National Rivers Authority, Bristol.

Johnes, P.J. (1996) "Evaluation and management of the impact of land use change on the nitrogen and phosphorous load delivered to surface waters: the export coefficient modelling approach" *J. Hydrol.* 183, 323-349.

Kolenbrander, G.J. (1972) " Eutrophication from agriculture with special reference to fertiliser and animal wastes" *Sois Bull.* 16, pp 305 – 327.

Kritsky, S.N., Menkel, M.F. (1950) " Hydrological principles of river hidraulic engineering ", p. 392 .

Linsley, R.K. (1973) "Hidrología para ingenieros". Instituto Cubano del Libro. La Habana.

Landwehr, J., Denninger, R. (1976) "Comparison of Several Water Quality Indices", *Water Pollution Control Fed.* 48(5), pp. 954-958.

Loehr, R.C., Ryding, S.O., Sonzogni, W.C. (1989) "Estimating the Nutrient Load to Waterbody". En: *The Control of Eutrophication of Lades and Reservoirs, Volumen I, Man and the Biosphere Series*, S. O. Ryding and W. Rast (Editores). United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, Paris, France and The Parthenon Publishing Group, Park Ridge, New Jersey, pp. 115-146.

Maidment, D. (1993) "Handbook of hidrology" Ed. Mc GrawHill.

Marsden, M. Malcolm, A., Taylor, D. (1995) "Phosphorous, land use and slope – a GIS methodology for predicting phosphorus output from a catchment. MLURI and SEPA Research Note.

McFarland, A.M.S., Hauck, L.M. (2001) "Determining nutrient export coefficients and source loading uncertainty using in-stream monitoring data" *Journal of the American Water Resources Association.* Vol. 37, nº 1. Fevereiro 2001.

McGuckin, S.O., Jordan, C., Smith, R.V. (1999) “ Deriving phosphorous export coefficients for Corine Land Cover types” *Wat. Sci. Tech.* Vol. 39, nº12, pp. 47-53.

Menzel, R.G., et al., (1978) “Variability of Annual Nutrient and Sediment Discharges in Runoff from Oklahoma Cropland and Rangeland. *Journal of Environmental Quality*, 7. pp 401 – 406.

Meybeck, M., Helmer, R. (1989) *The quality of rivers: from Pristine Stage to global pollution.* Elsevier Sci. Publ. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology (Global and Planetary Change Section)* 75, pp 283-309.

MMA (1998). “Libro Blanco del Agua en España”. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

Molina, I.M. (1986). “Estadística aplicada a la Hidrometeorología”. INM, publicación D-47, Madrid.

MOPTMA (1995). “Atlas nacional de España: Ocupación del territorio y urbanismo” . Sección V. Grupo 15. Ministerio de Obras Públicas Transportes e Medio Ambiente. Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. 1995. pp.70.

MOPTMA (1995b). “Guía resumida del clima en España, 1961-1990”. Serie estadísticas. Ministerio de Obras Públicas Transportes y Medio Ambiente. INM.

MOPU (1982) “La vigilancia de la contaminación fluvial. Servicio de Publicaciones do MOPU. Madrid.

Moran, P.A. (1957) “The statistical treatment of flood flows” *Translations AGU*, 38(4), pp. 519-523.

Muñoz-Carpena, R. (2004) “Hidrología, Calidad de Aguas y Agricultura. El caso del Sur de Florida (EEUU)” En: *Proc. Of IV Congreso Latinoamericano y*

del Caribe de Ingeniería Agrícola. Noviembre 22-24, 2004. San José, Costa Rica.

NRA, (1996) “ A Review of Methods for Assessing and Controlling Non-Point Sources of Phosphorus” National Rivers Authority, Project Record 562/5/W.

OCDE (1972) “ Report of the Working Group on Fertilisers and Agricultural Waste Products, Water Management Sector Group, Paris.

OMM (1990). “Guía de prácticas climatológicas” Organización Meteorológica Mundial N° 100. Ginebra. Suiza.

OMM (1994) “Guía de prácticas hidrológicas : adquisición y proceso de datos, análisis, predicción y otras aplicaciones” Organización Meteorológica Mundial 5ª edición. Ginebra.

Ott, W.R. (1978) “Environmental Indices, Theory and Practice”, AA Science, Ann Arbor, Michigan.

Overcash, M.R., Humenik, F.J., Miner, J.R. (1983) “Livestock Waste Management” Vol. II. CRC Press, Inc., Boca Ratón, Florida, pp. 201-202.

Pérez Alberti, A. (1986). “La red fluvial. Su importancia en el modelado”. En M.P. de Torres Luna (dir.), Geografía de Galicia, vol. II, Editorial Xuntanza, pp. 349-421.

Queralt, R. (1982). La calidad de las aguas de los ríos. *Tecnología del Agua*, 4: 49-57.

Reckhow, K., Beaulac, M.N., Simpson, J.T. (1980) “Modeling Phosphorous Loading and Lake and Lake Response under Uncertainty: A Manual and Compilation of Export Coefficients. U.S. Environmental Protection Agency, Clean Lake Section, Washington, D.C. EPA 440/5-80-011, June 1980, 214 pp.

Réménieras, G. (1968). "Hidrología del Ingeniero". Instituto Cubano del Libro, La Habana.

Rio Barja, F.J., Lestegás, F.R. (1992). "Os Ríos Galegos. Morfoloxía e Rexíme". Consello da Cultura Galega. Ponencia de Patrimonio Natural, Santiago de Compostela.

Rodier, J. (1981) "Análisis de las aguas" Ediciones Omega, D.L. 1059 p. Barcelona.

Ronal, A., et al., (1996) "Hysep: a computer program for streamflow hydrograph separation and analysis". USGS. WRI-Report 96-040. Lemoyne, Pennsylvania.

Rossi, F., Fiorentino, M., Versace, P. (1984) "Two component extreme value distribution for flood frequency analysis" Water Resources Ressearch, 20(7), pp. 846-847.

Ruíz, J.M. (1998) "Desarrollo de un modelo hidrológico conceptual distribuido de simulación continua integrado con un SIG" Tesis de Doutoramento. Universidad Politécnica de Valencia.

Senciales, J.M. (1999) "Redes fluviales. Metodología de análisis". Universidad de Málaga, 337 pp.

Sloto, R.A. (1991) " A computer method for estimating ground-water contribution to streamflow using hydrograph-separation techniques: U.S. Geological Survey Water-Resources Investigations Report 90-4162, p. 101-110.

Smakhtin, V.U. (2001). "Low flow hydrology: a review". Journal of Hydrology 240 (2001) pp. 147-186.

Strahler, A.N. (1984). "Geografía física". Editorial Omega. Barcelona, 767 pp.

Timmons, D.R., Holt, R.F. (1977) "Nutrient Losses in Surface Runoff from a Native Pasture" *Journal of Environmental Quality* 6, pp 369 – 373.

Thorntwaite, C.W., Mather, J.R. (1955) "The Water Balance". Drexel Institute of Technology. Publications in climatology. Vol. VIII, nº 1. Centerton, New Jersey.

Torres Luna, M.P., Pazo Labrador, H.J. (1994) "Parroquias y arciprestazgos de Galicia". Universidade de Santiago de Compostela. Servicio de Publicacións e Intercambio Científico.

USACE, (2003) "Geospatial Hydrologic Modeling Extension HEC-Geo-HMS. User's Manual". US. Army Corps of Engineers. Hydrologic Engineering Center. Davis.

U. S. Geological Survey (1999) "Sustainability of Groun-Water Resources" USGS. Circular 1186. Pp 86.

U. S. Water Resources Council (1981). "Guidelines for determinig flood flow frequency". Bulletin 17B. Geological Survey, Reston.

Van der Leeden. F., Troise, F.L., Todd, D.K. (1990) "The Water Encyclopedia" Second Edition. Lewis Publishers 1990.

Varela Martínez, C. (2002) "Control, diagnosis y prevención de la contaminación difusa en una cuenca agraria" Tese de Doutoramento. Santiago de Compostela.

WMO (1980). "Manual on Stream Gauging. Fieldwork". Volume I, Operational Hydrology Report Nº 13, World Meteorological Organization- Nº 519, Geneva, Switzerland.

WMO (1980b). "Manual on Stream Gauging. Computation of discharge". Volumes II, Operational Hydrology Report N° 13, World Meteorological Organization- N° 519, Geneva, Switzerland.

WMO (1989). "Statistical distributions for flood frequency analysis". Operational Hydrology Report No. 33, World Meteorological Organization-No. 718, Geneva, Switzerland.

WMO (1990). "On the statistical analysis of series of observations". Technical note No.143, World Meteorological Organization-No. 415, Geneva, Switzerland.

WMO (1994). "Guide to hydrological practices. Data acquisition and processing, analysis, forecasting and other applications". World Meteorological Organization---No. 168, Geneva, Switzerland.

XUNTA (1989-1990) "Proyecto del Plan Hidrológico de las Cuencas de Galicia-Costa". Consultores EPTISA-IDASA.

XUNTA (1991). "Estudio de recursos de aguas subterráneas en Galicia". Realizado por EPTISA e o ITGE. Outubro 1991.

XUNTA (1993). "Proyecto de directrices del plan hidrológico de las cuencas de Galicia-Costa. Propuesta de directrices". Dirección General de Obras Públicas. Xunta de Galicia.

8.- ANEXOS

ANEXO I

Anexo I.- Caudais medios diarios para o período de referencia 1970/71-1999/00.

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)

Ano hidrológico: 1970/71

Caudal medio diario observado (m³/s)

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	2.12	1.94	18.30	7.95	32.20	10.55
2	2.12	0.28	15.55	7.95	24.50	9.65
3	2.12	0.28	8.30	7.95	18.30	8.30
4	2.12	0.28	8.30	9.65	18.30	8.30
5	2.12	0.28	7.95	8.30	18.30	8.30
6	2.12	0.28	7.95	8.30	18.30	7.60
7	2.12	0.52	7.95	7.95	16.65	7.60
8	2.12	0.76	7.95	7.60	15.55	7.60
9	2.12	1.76	7.95	7.60	13.90	7.25
10	2.12	1.94	7.95	7.60	12.80	7.25
11	1.94	1.94	7.95	7.60	12.80	7.25
12	1.94	1.76	7.95	7.60	12.80	7.25
13	1.76	1.76	7.95	7.60	12.80	7.25
14	1.40	2.30	7.95	7.60	12.80	7.25
15	0.52	2.78	7.60	8.30	12.80	7.25
16	0.44	4.28	7.25	9.20	12.80	7.25
17	0.44	9.20	6.55	11.00	12.35	10.55
18	0.52	12.80	6.55	12.80	12.35	18.30
19	0.44	16.10	6.20	24.50	11.90	19.54
20	0.44	13.90	5.85	24.50	11.90	19.54
21	0.44	8.30	5.85	109.00	11.90	20.16
22	0.44	7.60	6.55	96.00	11.45	18.92
23	0.44	7.60	6.55	96.00	11.00	12.35
24	0.44	7.60	8.30	109.00	10.55	9.65
25	0.44	7.60	9.65	70.00	10.10	8.30
26	0.44	10.10	9.65	45.00	9.65	8.30
27	0.36	8.30	9.65	49.50	9.65	8.30
28	1.94	22.64	8.30	40.50	9.65	10.10
29	1.94	24.50	8.30	49.50		9.20
30	1.94	24.50	8.30	49.50		23.26
31	1.94		8.30	54.50		15.00
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	11.9	10.55	11.45	6.55	4.8	3.76
2	20.16	10.55	10.55	6.2	4.8	3.76
3	14.45	10.55	10.55	5.85	6.2	3.5
4	40.5	10.55	10.55	5.5	4.8	3.5
5	24.5	11.9	9.65	5.5	4.8	3.5
6	17.2	15.55	8.3	5.5	4.8	3.5
7	17.2	11.45	9.65	5.5	4.8	3.5
8	13.9	10.1	8.75	5.5	4.54	3.5
9	9.2	10.1	12.35	4.8	4.54	3.5
10	8.3	8.3	12.35	4.8	4.54	3.5
11	11.9	8.3	11.45	4.8	4.54	4.02
12	11.9	8.3	9.65	4.8	4.54	4.02
13	11.9	8.3	9.2	4.8	4.54	4.02
14	11.9	8.3	13.9	4.8	4.28	4.02
15	11.9	9.2	10.55	4.8	4.28	4.02
16	11.45	11.45	9.65	4.8	4.28	3.5
17	12.35	13.9	8.3	7.6	4.28	3.02
18	11.45	10.1	8.3	20.78	9.2	2.3
19	10.55	8.3	7.95	11.9	7.6	2.3
20	10.1	8.3	7.95	7.25	4.8	1.94
21	10.1	8.3	7.6	6.2	4.8	1.94
22	11.9	11.45	7.6	6.2	4.28	2.3
23	17.2	10.55	7.25	5.85	4.28	4.54
24	12.35	11.45	6.9	5.85	4.28	2.3
25	11.45	17.2	6.9	19.54	4.02	2.3
26	10.55	15.55	15.55	7.95	4.8	2.3
27	12.35	12.8	8.3	6.2	4.8	2.3
28	16.65	16.65	7.6	6.2	4.28	2.3
29	12.8	12.8	7.6	5.85	4.02	2.3
30	11.9	11.9	6.55	5.85	4.02	2.3
31		11.45		5.15	4.02	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)

Año hidrológico: 1971/72

Caudal medio diario observado (m³/s)

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	2.30	1.76	5.50	7.25	8.30	12.35
2	2.30	1.76	7.60	6.55	96.00	12.35
3	2.30	1.76	9.20	6.55	70.00	11.00
4	2.30	1.76	7.95	5.85	193.00	29.89
5	1.94	1.76	6.55	5.85	109.00	36.35
6	1.94	1.76	4.80	4.80	82.50	56.50
7	1.24	4.80	4.80	4.80	28.35	56.50
8	1.24	3.50	4.28	4.28	24.50	54.50
9	1.24	3.26	4.28	9.65	24.50	49.50
10	0.60	5.50	3.76	10.55	49.50	59.50
11	0.60	4.54	3.50	15.55	212.70	28.35
12	0.60	6.20	3.50	18.30	70.00	22.64
13	1.24	4.54	3.50	26.04	40.50	21.40
14	0.60	3.50	3.50	18.30	24.50	18.30
15	0.60	3.26	3.50	15.00	24.50	18.30
16	0.60	3.02	3.50	18.30	28.35	13.35
17	1.76	3.02	3.50	26.81	28.35	14.45
18	1.76	3.02	3.50	18.30	28.35	12.80
19	1.40	3.02	3.50	24.50	24.50	22.64
20	4.54	3.02	3.50	32.20	24.50	18.30
21	4.28	3.26	3.02	24.50	23.26	16.10
22	4.28	4.02	3.02	18.30	21.40	12.80
23	4.28	4.80	3.02	16.10	18.30	12.80
24	3.76	5.15	3.02	15.00	18.30	11.90
25	3.76	3.76	3.02	12.80	18.30	11.90
26	3.76	3.50	4.80	11.45	18.30	11.90
27	3.26	3.50	5.85	9.65	18.30	11.45
28	2.30	4.28	6.55	11.90	15.55	11.45
29	2.30	4.28	7.60	10.55	13.35	10.55
30	1.94	4.28	9.65	10.55		10.55
31	1.76		7.25	8.30		9.65
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	9.20	9.20	7.25	4.54	2.78	1.08
2	9.20	20.78	7.25	4.54	2.54	1.08
3	9.20	17.20	7.25	4.54	2.54	1.08
4	10.10	8.30	8.30	4.28	2.30	1.08
5	9.65	7.25	8.30	4.28	2.12	1.08
6	9.65	6.20	6.90	4.28	2.12	0.76
7	9.20	6.20	7.95	4.28	2.12	0.76
8	9.20	6.20	7.95	4.28	2.12	0.76
9	11.90	6.20	6.90	4.28	2.12	0.76
10	13.35	6.20	6.20	4.28	2.12	0.76
11	17.20	6.20	5.50	4.28	2.12	0.76
12	15.55	6.20	5.50	3.76	2.12	0.76
13	12.80	15.55	5.50	3.76	2.12	0.76
14	11.90	11.90	9.65	3.50	2.12	0.76
15	10.10	13.90	7.60	3.26	1.76	0.76
16	8.30	11.90	7.60	3.26	1.76	0.76
17	8.30	10.10	6.55	2.78	1.40	0.76
18	8.30	10.10	5.85	2.78	1.40	0.76
19	8.30	10.10	5.50	2.78	1.24	0.76
20	7.60	9.20	5.50	2.78	1.08	0.76
21	7.60	8.30	4.80	2.78	1.08	0.76
22	7.60	17.20	4.80	2.78	1.08	0.76
23	7.60	11.00	4.80	2.78	1.08	0.76
24	6.90	9.65	4.80	2.78	1.08	0.76
25	6.90	8.30	4.80	2.78	1.08	0.76
26	6.90	8.30	4.80	2.78	1.08	0.76
27	6.20	8.30	4.80	2.78	1.08	0.76
28	6.20	8.30	4.54	2.78	1.08	0.76
29	5.50	8.30	4.54	2.78	1.08	0.76
30	10.55	7.95	4.54	2.78	1.08	0.76
31		7.95		2.78	1.08	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)

Año hidrológico: 1972/73

Caudal medio diario observado (m³/s)

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	0.76	18.30	4.02	7.95	96.00	16.65
2	0.76	12.80	8.30	7.95	67.90	16.65
3	0.76	8.30	12.80	7.60	30.66	16.10
4	0.76	4.80	12.80	7.60	13.35	15.55
5	0.76	4.54	13.90	7.60	12.80	9.65
6	1.24	4.54	17.75	7.25	12.80	8.75
7	0.92	3.50	24.50	7.25	12.80	8.30
8	0.92	3.02	17.20	6.90	12.35	8.30
9	0.92	3.02	12.80	6.90	12.35	8.30
10	0.92	3.26	9.65	6.55	12.35	8.30
11	0.92	3.02	8.30	7.60	12.35	8.30
12	2.30	2.78	7.95	6.90	12.35	8.30
13	4.28	2.78	7.60	12.80	12.80	7.95
14	3.50	3.50	7.60	18.30	23.26	7.95
15	3.50	7.95	7.25	24.50	24.50	7.95
16	3.50	7.60	8.30	32.20	23.26	7.60
17	3.50	7.60	7.95	40.50	16.65	7.60
18	3.02	6.90	7.25	49.50	12.80	7.60
19	3.02	6.55	6.90	32.20	11.90	7.25
20	2.78	6.55	6.90	28.35	11.45	7.25
21	3.50	7.60	6.55	24.50	11.45	7.25
22	3.50	7.60	6.55	21.40	11.45	6.90
23	2.30	6.90	6.20	18.92	11.45	6.90
24	2.30	6.90	6.20	18.30	12.80	6.90
25	2.30	6.55	6.20	16.65	15.55	7.25
26	3.50	6.20	7.60	15.55	16.65	7.60
27	4.28	3.50	24.50	15.55	17.20	15.55
28	3.50	3.50	26.04	15.00	17.20	30.66
29	2.78	3.50	23.26	12.80		15.55
30	4.80	3.50	18.30	11.00		8.30
31	12.80		12.80	9.65		7.60
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	7.6	24.5	9.2	5.85	2.78	1.24
2	7.25	24.5	9.2	5.15	2.3	1.24
3	7.25	21.4	8.75	4.54	1.08	1.24
4	6.9	20.78	8.3	4.28	1.94	1.24
5	6.9	18.3	7.6	4.02	1.94	1.24
6	6.55	13.9	7.25	4.02	1.94	1.24
7	6.55	12.35	6.55	3.76	1.94	1.24
8	6.55	11.45	6.55	3.76	1.94	1.24
9	6.55	10.1	6.55	3.5	1.94	1.24
10	6.55	8.75	6.55	3.5	1.94	1.24
11	6.55	8.3	6.55	3.5	1.94	1.24
12	6.55	7.95	6.55	3.5	1.94	1.24
13	6.55	7.6	6.2	3.5	1.76	1.24
14	6.55	7.25	5.85	3.5	1.76	1.24
15	6.55	6.55	5.5	4.02	1.76	1.24
16	6.2	7.6	4.8	4.28	1.58	1.24
17	5.85	8.3	4.8	4.02	1.58	1.24
18	5.85	8.3	4.8	3.5	1.58	11.9
19	5.5	10.55	4.8	3.5	1.58	4.28
20	5.15	12.8	4.8	3.5	1.58	1.76
21	5.15	15.55	4.8	3.5	1.58	1.58
22	4.8	15.55	4.8	3.5	1.4	1.58
23	4.8	14.45	4.54	3.5	1.4	1.58
24	4.8	12.8	4.54	3.5	1.4	1.58
25	4.8	12.35	4.54	3.5	1.24	1.58
26	4.8	11.45	4.54	3.5	1.24	1.58
27	8.3	10.55	12.8	3.5	1.24	1.58
28	10.55	10.1	8.3	3.5	1.24	1.58
29	12.8	9.65	7.25	3.5	1.24	1.58
30	15.55	9.65	6.2	3.26	1.24	1.58
31		9.65		3.02	1.24	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)

Año hidrológico: 1973/74

Caudal medio diario observado (m³/s)

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	2.30	3.76	2.30	5.50	70.00	14.45
2	4.80	3.76	6.90	5.50	59.50	14.45
3	6.90	4.28	6.55	11.45	32.20	15.55
4	9.65	6.90	4.80	12.80	24.50	14.45
5	6.90	6.55	4.80	40.50	22.64	12.80
6	4.80	6.20	4.28	29.12	21.40	12.80
7	4.28	5.85	4.28	29.12	20.16	12.80
8	4.28	4.80	4.28	59.50	20.16	12.80
9	4.54	4.28	2.30	212.70	20.16	12.80
10	4.54	4.28	2.30	96.00	18.92	12.80
11	4.28	4.02	2.30	40.50	45.00	12.80
12	4.80	4.02	2.30	32.20	32.20	12.80
13	4.80	3.76	2.30	32.20	24.50	12.80
14	4.80	3.76	2.30	24.50	40.50	12.80
15	4.80	3.50	2.30	21.40	64.75	12.80
16	6.55	3.26	2.30	18.30	59.50	12.80
17	8.30	3.26	2.78	17.20	49.50	12.80
18	8.30	3.02	4.02	14.45	42.30	32.20
19	6.90	2.78	4.80	13.35	32.20	18.30
20	6.20	2.54	6.55	12.80	30.66	12.80
21	4.80	2.54	8.30	10.55	29.12	12.80
22	4.28	2.78	18.30	8.30	24.50	12.80
23	4.02	2.78	12.80	6.55	21.40	12.80
24	4.02	2.78	8.30	5.85	18.30	11.90
25	3.76	2.78	6.55	8.30	18.30	10.55
26	3.76	2.78	6.55	12.80	17.20	10.10
27	3.76	2.78	6.20	18.30	15.55	9.20
28	3.76	2.30	5.85	40.50	14.45	9.20
29	3.76	2.30	5.85	59.50		9.20
30	3.76	2.30	5.50	64.75		8.75
31	3.76		5.50	64.75		8.75
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	8.3	6.55	5.5	5.5	1.08	2.12
2	8.3	8.3	4.8	4.8	1.08	3.26
3	8.3	15.55	4.28	4.28	1.08	3.26
4	8.3	12.8	4.02	4.28	1.24	2.78
5	8.3	11.9	4.02	4.28	1.24	2.78
6	8.3	10.1	4.02	3.5	1.4	3.02
7	8.3	8.75	4.02	3.5	1.76	2.78
8	8.3	7.95	4.02	3.5	1.76	2.78
9	8.3	7.25	3.76	3.02	1.76	2.78
10	8.3	11.9	3.76	3.02	1.94	2.78
11	8.3	10.55	3.76	2.78	1.94	2.78
12	8.3	9.65	3.76	2.78	1.76	2.78
13	8.3	8.3	3.5	2.78	1.76	2.78
14	7.95	7.95	3.5	2.78	1.76	2.3
15	7.25	7.6	3.5	2.54	1.76	2.3
16	7.25	8.3	3.5	2.54	1.58	2.12
17	6.9	7.6	3.5	2.54	1.58	2.3
18	6.55	7.25	3.5	2.54	1.58	2.3
19	6.2	6.55	3.5	2.3	1.58	2.12
20	5.5	6.55	3.5	2.12	1.58	2.12
21	5.5	6.2	3.5	2.12	1.58	1.76
22	4.8	5.85	3.5	2.12	1.58	1.76
23	4.8	5.5	3.76	1.94	1.58	1.76
24	4.8	4.8	6.2	1.94	1.4	2.12
25	4.8	5.15	14.45	1.76	1.4	2.12
26	4.8	5.5	11.9	1.76	1.08	2.12
27	4.54	4.8	16.1	1.58	1.08	2.12
28	4.54	4.8	12.35	1.58	1.08	3.02
29	4.54	4.8	8.3	1.58	1.08	4.28
30	4.54	6.2	6.55	1.08	1.24	4.02
31		5.85		1.4	1.58	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)

Año hidrológico: 1974/75

Caudal medio diario observado (m³/s)

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	2.74	3.18	8.30	5.50	11.00	13.27
2	22.20	3.18	7.60	5.15	13.27	16.99
3	2.74	3.40	6.90	4.80	11.90	25.08
4	2.30	4.24	6.55	4.80	11.00	21.25
5	1.92	2.96	6.20	4.80	10.55	21.25
6	2.30	2.52	5.50	4.80	10.10	17.45
7	3.96	2.30	5.15	4.52	9.65	20.30
8	1.73	2.30	4.80	4.24	11.45	30.36
9	4.24	1.92	4.80	4.24	11.00	29.88
10	3.96	2.11	5.15	4.24	9.20	28.92
11	4.24	2.30	4.80	4.24	14.20	27.48
12	4.24	2.11	4.80	4.52	13.27	21.73
13	4.24	1.92	8.75	4.80	13.73	18.40
14	2.52	11.00	6.55	11.45	16.99	16.52
15	2.11	14.66	5.15	16.52	16.06	16.06
16	2.11	11.90	4.80	14.66	12.80	13.73
17	2.11	11.45	4.80	20.30	12.80	16.06
18	1.92	9.65	4.80	32.74	11.90	13.27
19	1.92	7.95	4.80	19.35	11.00	11.90
20	1.73	8.30	4.80	21.25	10.10	10.10
21	2.96	6.55	4.52	18.88	11.45	9.20
22	3.68	9.20	4.80	14.20	10.10	9.20
23	6.20	12.35	5.85	15.59	8.75	9.65
24	5.85	17.93	15.13	20.30	8.30	9.20
25	4.24	20.78	12.35	18.40	8.30	9.20
26	3.40	13.73	8.75	17.45	8.75	8.75
27	3.40	11.00	8.30	31.80	7.60	8.75
28	3.40	9.20	7.60	18.40	7.95	8.30
29	3.40	10.55	7.25	17.45		8.75
30	3.18	8.75	6.20	12.35		8.30
31	3.18		5.85	12.80		8.30
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	9.65	5.15	3.68	3.4	1.21	1.54
2	8.3	4.8	3.68	2.96	1.35	1.07
3	9.2	4.24	3.4	2.74	1.07	1.07
4	11.45	4.24	3.68	2.52	1.21	1.07
5	11.45	4.24	3.18	2.52	1.21	1.07
6	9.65	4.24	2.74	2.3	1.35	0.93
7	9.2	4.8	2.74	2.52	1.21	0.65
8	8.3	5.5	2.96	2.3	1.21	1.35
9	7.6	4.8	3.68	2.3	1.35	0.93
10	7.25	4.8	4.24	2.11	0.93	1.07
11	7.25	5.5	3.96	2.11	0.93	0.79
12	7.25	5.15	3.68	1.92	0.93	0.93
13	6.2	4.8	3.68	1.73	1.21	0.93
14	6.2	4.8	3.4	2.3	0.93	0.79
15	6.9	5.5	2.96	1.73	1.07	2.74
16	6.55	8.3	3.18	1.54	1.21	2.52
17	6.2	9.2	3.18	1.54	1.21	1.21
18	6.2	5.5	3.18	1.54	1.21	1.07
19	8.3	4.8	3.18	1.54	1.21	1.21
20	7.95	4.8	3.18	1.35	1.07	1.07
21	6.9	4.24	2.96	1.54	0.93	1.35
22	6.9	3.68	2.96	1.35	0.93	1.21
23	8.3	3.68	2.74	1.54	1.21	1.21
24	6.9	3.68	2.96	1.54	1.35	1.21
25	6.2	3.68	2.74	1.54	1.07	1.21
26	5.5	3.4	3.18	1.35	1.73	2.52
27	5.5	3.18	3.18	1.35	1.21	4.24
28	5.15	3.18	3.18	1.54	1.21	4.24
29	4.8	3.18	3.4	1.54	1.21	7.6
30	5.5	3.4	3.4	1.07	1.21	6.9
31		3.68		1.21	0.79	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)**Año hidrológico: 1975/76****Caudal medio diario observado (m³/s)**

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	11.00	6.55	10.10	4.24	22.20	6.55
2	9.20	6.55	11.00	4.24	17.93	5.85
3	4.80	6.55	29.88	4.24	15.59	5.85
4	3.96	6.20	20.30	4.24	12.80	5.50
5	3.40	6.20	12.35	4.24	10.55	5.50
6	3.18	5.85	10.10	4.24	11.45	5.15
7	2.74	5.85	8.75	4.24	8.75	5.85
8	2.52	6.20	7.60	4.24	9.20	6.55
9	2.30	6.20	6.90	4.24	8.75	5.50
10	2.52	6.55	6.55	3.96	8.30	5.15
11	2.30	5.85	5.85	3.68	10.55	5.15
12	2.52	5.85	5.85	3.96	8.30	6.55
13	2.74	6.20	7.95	3.68	8.75	8.75
14	2.74	5.50	11.00	3.68	10.55	7.95
15	2.74	5.15	7.95	3.68	8.30	10.10
16	3.68	4.80	7.60	3.68	7.25	8.75
17	3.68	4.80	15.13	3.40	6.90	6.90
18	3.40	5.50	9.20	3.40	6.90	6.20
19	3.68	4.80	7.60	3.40	9.65	5.50
20	3.96	4.24	6.90	3.18	8.75	5.15
21	3.68	3.96	6.20	3.18	11.00	5.85
22	3.40	3.68	5.85	3.40	11.90	8.75
23	3.40	3.68	5.50	3.18	10.10	9.65
24	3.40	5.85	5.50	3.18	9.20	12.80
25	3.18	5.85	6.20	5.15	8.30	8.30
26	3.40	4.80	5.50	8.75	7.60	6.90
27	3.40	4.80	5.15	7.95	7.25	6.55
28	3.18	4.80	4.80	10.10	6.90	6.20
29	3.18	8.75	4.80	20.30	6.55	6.20
30	3.40	12.35	4.80	34.15		5.85
31	4.80		4.24	30.84		5.50
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	5.50	4.24	2.96	1.92	0.93	3.18
2	5.85	4.24	2.52	2.11	0.93	2.96
3	16.52	4.24	2.52	1.73	0.93	2.96
4	11.45	4.24	2.52	1.92	0.93	2.96
5	7.25	4.24	2.30	1.73	0.93	2.74
6	6.55	3.96	2.11	1.35	0.93	2.74
7	5.85	3.96	2.52	1.54	0.93	2.74
8	5.85	4.24	1.92	1.21	1.07	2.74
9	5.50	4.24	1.92	1.35	0.93	2.74
10	4.80	4.52	1.73	1.35	0.93	2.52
11	4.80	4.24	1.73	1.35	0.79	2.74
12	11.45	3.68	1.73	1.54	0.79	2.74
13	11.00	3.68	1.73	1.54	0.93	2.96
14	7.60	3.68	1.73	1.21	0.79	3.18
15	6.90	3.40	1.54	1.35	1.07	2.96
16	10.55	3.68	1.54	1.21	1.35	2.74
17	7.60	3.40	1.73	1.07	2.52	2.74
18	6.90	3.40	1.73	0.65	3.40	2.74
19	6.90	3.18	1.54	0.65	2.74	2.52
20	6.20	3.18	1.54	0.65	2.96	2.52
21	6.20	2.96	2.11	0.79	2.96	2.52
22	6.55	2.96	1.73	0.79	2.96	2.52
23	6.20	2.74	1.35	0.79	3.40	2.52
24	5.50	3.18	1.35	0.79	3.96	2.74
25	4.80	3.18	1.35	0.79	4.24	2.96
26	4.80	3.18	1.54	1.54	3.68	3.40
27	5.85	3.18	1.54	1.07	3.40	2.96
28	5.15	3.18	2.11	1.07	3.68	2.74
29	4.80	3.18	2.11	1.07	4.52	2.52
30	4.80	2.74	2.11	0.93	3.40	2.52
31		3.18		0.79	3.40	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)

Año hidrológico: 1976/77

Caudal medio diario observado (m³/s)

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	5.85	11.45	15.13	12.80	34.15	22.20
2	5.50	11.45	17.45	12.80	38.75	19.83
3	5.15	11.45	24.60	12.35	36.50	17.45
4	5.15	11.45	25.56	12.35	29.40	17.45
5	6.90	12.35	27.00	11.90	24.60	17.45
6	8.30	17.45	22.20	11.90	21.25	17.45
7	7.95	24.60	20.78	11.45	20.78	17.45
8	7.95	31.80	19.83	11.00	19.83	17.45
9	10.55	41.00	19.83	11.00	22.20	17.45
10	12.80	46.00	19.35	11.00	61.00	18.40
11	22.20	27.00	18.88	11.00	58.50	22.20
12	24.60	17.45	18.88	12.80	56.00	23.64
13	33.21	16.06	18.88	15.13	46.00	24.60
14	41.00	15.13	18.88	13.73	41.00	23.16
15	27.00	14.66	18.88	12.80	36.50	26.04
16	23.64	14.66	18.88	12.80	33.21	31.80
17	16.52	13.73	20.78	12.80	35.56	31.80
18	15.13	13.27	19.83	12.80	31.80	34.15
19	14.20	12.80	22.20	15.13	36.50	36.50
20	13.27	12.35	20.78	15.13	46.00	31.80
21	12.80	11.90	19.83	13.73	41.00	25.56
22	13.27	11.90	19.83	14.20	46.00	22.20
23	13.27	11.90	18.88	15.13	53.50	20.30
24	13.27	11.90	18.88	24.60	31.80	19.35
25	13.27	11.45	18.40	36.50	34.15	18.40
26	12.80	11.00	17.93	46.00	27.00	17.93
27	12.35	11.00	16.99	43.50	27.00	17.45
28	12.35	11.00	15.13	41.00	26.04	17.45
29	11.45	10.55	13.73	36.50		17.45
30	11.45	10.55	12.80	29.40		18.88
31	11.45		12.80	27.00		19.83
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	18.88	8.75	5.85	4.52	6.2	6.9
2	17.93	11.45	6.2	3.96	5.5	5.85
3	17.93	12.8	7.6	4.24	5.5	5.85
4	17.45	12.35	7.25	3.96	4.8	5.85
5	17.45	11.9	6.55	4.8	4.8	5.5
6	17.45	9.65	8.75	7.95	4.52	5.5
7	17.45	8.75	17.45	21.25	4.52	5.15
8	16.99	8.3	11	22.2	4.24	4.8
9	16.99	7.6	5.5	16.52	4.24	4.8
10	16.52	7.25	4.24	15.59	3.96	4.24
11	16.52	6.9	6.9	11.9	3.68	4.24
12	15.59	9.65	6.2	11.45	3.96	4.24
13	15.13	9.2	6.2	10.1	3.68	4.24
14	14.2	7.95	5.85	9.65	3.68	4.24
15	13.73	9.2	5.15	11	3.4	3.68
16	13.27	13.27	4.8	9.2	3.96	3.4
17	12.8	10.1	6.2	8.3	5.5	3.68
18	11.9	7.95	10.1	7.95	12.8	3.68
19	11.45	6.9	14.66	7.6	12.8	3.68
20	10.55	6.2	14.66	6.9	15.59	3.68
21	10.55	5.5	10.1	6.9	10.1	3.96
22	10.1	6.2	8.3	6.2	7.95	3.96
23	10.1	7.95	6.9	5.85	7.25	4.8
24	9.65	10.55	5.85	5.5	6.2	8.75
25	9.65	9.65	5.5	5.5	6.9	6.2
26	9.65	8.3	5.5	5.5	6.2	5.5
27	9.65	7.25	5.15	5.85	11	5.15
28	9.2	6.9	4.8	8.3	11.9	4.8
29	9.2	6.55	5.15	10.1	9.2	4.8
30	9.2	6.2	4.8	7.25	7.6	4.52
31		6.2		6.9	6.9	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)**Año hidrológico: 1977/78****Caudal medio diario observado (m³/s)**

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	4.24	7.60	6.90	15.59	47.00	50.50
2	4.24	6.20	15.59	13.73	38.30	51.00
3	4.24	5.50	14.20	12.80	36.50	55.00
4	4.24	6.55	13.73	11.90	27.00	56.00
5	4.24	5.50	13.73	11.45	25.08	54.50
6	11.00	20.30	15.13	10.55	21.73	48.50
7	15.59	11.45	33.21	10.55	17.45	43.50
8	29.88	8.75	31.80	10.55	16.06	41.00
9	16.52	7.60	19.35	10.55	15.13	39.65
10	9.20	6.90	17.93	10.10	17.45	36.03
11	8.30	6.20	13.27	12.80	19.83	31.80
12	6.90	6.20	31.32	12.80	19.83	24.60
13	6.55	6.20	51.50	11.90	20.78	20.30
14	5.85	6.55	40.55	11.00	22.20	18.40
15	5.85	6.90	32.27	11.90	24.12	17.45
16	5.50	9.20	23.16	12.80	31.80	17.45
17	5.50	8.30	38.75	22.20	35.56	17.45
18	6.55	8.75	46.50	29.40	48.50	17.45
19	6.55	8.30	31.32	31.80	41.00	17.45
20	6.20	7.25	22.68	29.40	58.50	17.45
21	5.85	8.30	19.83	23.64	51.00	17.45
22	7.25	14.20	18.40	36.50	35.56	17.45
23	5.85	14.66	15.59	23.64	38.75	17.45
24	5.50	10.55	14.20	22.20	41.00	18.40
25	5.50	9.65	12.80	24.60	51.00	19.83
26	4.80	8.75	14.66	41.00	52.00	18.88
27	4.80	8.30	21.73	22.68	56.50	18.88
28	5.15	10.55	27.96	97.20	53.00	19.83
29	5.15	8.30	30.84	66.00		18.88
30	4.80	7.95	23.16	51.50		18.40
31	7.60		17.93	57.00		17.45
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	17.45	17.45	6.9	5.5	3.4	2.11
2	16.52	17.45	6.9	5.5	3.4	1.73
3	16.52	17.45	6.9	4.8	3.18	2.11
4	15.59	17.45	6.9	4.8	2.96	2.3
5	15.13	16.52	6.9	4.8	2.74	2.3
6	13.73	16.52	7.6	4.8	3.4	2.3
7	13.73	14.66	9.2	4.52	3.68	2.11
8	12.8	14.66	7.6	4.24	3.96	2.11
9	12.8	13.73	6.9	4.52	3.68	2.3
10	12.8	13.73	6.55	4.24	3.18	2.3
11	12.8	11.9	6.55	4.24	3.18	2.3
12	12.8	11.9	6.2	4.24	3.18	2.11
13	12.8	11	6.2	3.68	2.74	2.11
14	12.35	10.55	6.2	3.68	2.74	1.92
15	12.35	10.1	6.2	3.68	2.74	1.92
16	11.9	9.2	6.55	3.68	2.74	1.92
17	11.9	10.1	9.65	3.4	2.74	2.11
18	11.9	10.1	10.55	3.18	2.74	2.11
19	11.9	10.1	7.6	3.68	2.52	2.11
20	11	9.2	6.9	3.68	2.3	2.11
21	10.55	9.2	6.2	3.68	2.3	2.11
22	10.55	9.2	6.2	3.68	2.3	2.11
23	10.55	12.35	6.55	3.4	2.3	2.11
24	12.35	11.9	8.75	3.4	2.3	2.11
25	16.52	9.2	8.3	3.4	2.3	2.11
26	16.99	8.3	8.75	3.4	2.3	1.92
27	16.52	8.3	7.25	3.4	2.3	1.92
28	17.45	7.95	6.2	3.4	2.3	1.92
29	16.99	7.6	5.85	3.4	2.3	1.92
30	17.45	6.9	5.5	3.4	2.3	1.92
31		6.9		3.4	2.3	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)

Año hidrológico: 1979/80

Caudal medio diario observado (m³/s)

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	0.90	3.69	5.39	23.85	17.30	17.82
2	1.08	3.69	5.76	20.94	16.10	16.70
3	2.05	3.05	5.76	18.86	14.30	15.50
4	5.02	3.05	5.39	18.34	14.30	14.90
5	2.80	3.05	5.02	23.40	14.30	13.70
6	1.80	3.05	5.02	18.34	13.70	13.70
7	1.80	3.05	4.65	18.86	13.70	16.10
8	2.30	2.55	5.39	17.30	13.10	19.90
9	4.65	8.42	5.76	16.10	19.38	14.90
10	5.39	7.46	6.50	16.10	20.94	13.10
11	3.05	5.39	19.38	14.30	16.10	11.90
12	3.05	11.30	13.10	14.30	14.30	11.30
13	6.50	20.42	22.95	14.30	13.10	11.90
14	7.94	28.92	24.30	14.30	12.50	13.70
15	5.02	27.96	21.46	13.70	14.90	16.10
16	6.98	23.40	16.10	13.10	14.90	11.90
17	5.39	30.84	13.70	11.30	12.50	10.34
18	4.01	32.74	13.70	10.82	12.50	10.34
19	3.69	20.42	12.50	13.70	19.38	9.86
20	2.05	19.38	20.42	18.86	30.84	15.50
21	2.30	17.30	20.42	17.30	21.46	11.90
22	2.05	13.70	19.38	24.75	35.56	11.30
23	2.30	11.90	24.30	26.10	25.65	12.50
24	2.55	10.82	26.10	28.44	21.46	17.30
25	5.39	9.86	19.38	22.95	19.90	19.38
26	9.38	9.38	17.30	20.42	18.86	33.68
27	12.50	8.42	18.34	17.82	23.40	55.00
28	6.50	8.42	27.00	17.30	25.65	32.74
29	5.39	8.42	19.90	16.70	18.34	30.84
30	4.65	6.13	23.40	15.50		25.65
31	4.01		25.20	20.42		21.98
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	19.90	9.86	7.94	5.02	2.55	1.80
2	18.34	9.38	6.98	5.02	2.05	1.80
3	17.30	9.86	5.02	4.65	2.05	1.08
4	15.50	13.70	5.76	4.01	2.55	1.26
5	14.30	13.70	4.65	4.33	2.05	1.26
6	13.10	16.10	5.02	4.65	2.05	1.26
7	12.50	22.50	4.65	4.65	2.05	1.26
8	11.30	20.42	4.33	4.33	2.05	1.26
9	10.82	14.90	6.13	5.02	2.05	1.26
10	9.86	13.10	7.46	5.02	2.55	1.26
11	9.38	14.90	6.98	4.33	2.55	1.26
12	8.90	18.86	7.94	4.01	2.55	1.26
13	19.38	17.30	7.94	4.01	2.05	1.08
14	61.00	15.50	6.50	4.33	2.05	0.90
15	80.40	12.50	7.94	4.33	2.05	0.90
16	32.74	11.30	7.94	5.39	2.05	1.08
17	25.65	10.82	6.98	4.01	2.05	1.08
18	23.85	10.34	6.50	3.69	2.30	0.81
19	21.46	10.34	6.13	3.05	2.55	0.90
20	19.90	9.38	5.76	3.05	2.55	0.90
21	17.82	9.38	5.02	3.05	2.55	5.02
22	17.30	9.38	5.02	3.05	2.05	3.37
23	15.50	8.42	6.13	2.80	2.05	3.69
24	15.50	8.42	5.76	2.30	2.05	2.05
25	14.30	8.42	6.13	2.05	2.05	2.05
26	13.10	8.42	6.50	2.55	2.05	2.05
27	12.50	7.46	5.02	3.69	2.05	1.80
28	10.82	6.98	5.02	3.69	2.05	3.05
29	10.34	6.98	5.02	3.37	2.05	2.55
30	10.34	6.98	5.02	3.05	2.05	2.05
31		7.94		2.80	2.05	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)**Año hidrológico: 1980/81****Caudal medio diario observado (m³/s)**

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	2.55	3.05	5.76	9.86	7.46	22.50
2	2.30	4.33	5.76	9.38	7.46	17.82
3	2.30	6.50	5.76	8.90	6.98	21.46
4	2.05	5.02	8.42	8.42	7.46	19.38
5	2.05	4.33	6.13	8.42	11.30	19.38
6	2.05	4.01	5.39	7.46	9.86	19.38
7	1.80	3.69	6.50	6.98	8.42	14.90
8	2.30	4.33	6.50	6.50	7.46	17.30
9	2.05	4.33	5.76	6.13	8.90	14.30
10	2.80	4.33	5.02	5.76	11.30	13.10
11	5.02	4.33	5.02	7.94	8.42	17.30
12	4.33	8.42	5.76	6.98	7.46	19.90
13	4.01	8.90	4.33	6.98	6.98	16.70
14	4.33	7.94	5.02	6.50	6.50	18.34
15	6.98	6.13	19.90	6.98	6.13	14.90
16	6.50	6.13	48.50	12.50	6.50	13.10
17	8.42	5.76	61.00	11.30	6.13	11.90
18	8.42	5.76	61.00	10.34	5.76	10.82
19	6.98	5.39	56.00	9.38	13.10	10.34
20	6.50	4.65	48.50	10.34	11.30	9.86
21	5.76	5.02	35.56	11.30	8.90	9.86
22	4.01	5.02	21.46	11.30	12.50	16.10
23	6.13	5.02	18.34	10.34	10.34	18.34
24	5.76	5.39	16.10	9.86	9.38	27.00
25	5.76	6.50	14.90	9.38	8.42	18.34
26	5.02	8.90	16.10	9.38	9.38	16.10
27	4.33	8.90	14.90	8.90	31.80	15.50
28	4.01	8.42	13.70	8.90	46.00	13.70
29	4.01	6.50	11.30	8.42		25.20
30	4.01	5.76	10.34	7.46		74.40
31	4.01		10.34	7.46		44.00
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	24.3	8.9	11.3	3.69	2.05	0.9
2	20.42	8.42	10.82	3.69	2.05	0.9
3	17.82	9.38	11.9	3.69	2.05	0.9
4	16.1	7.94	11.3	3.69	1.8	1.44
5	15.5	8.42	9.86	3.69	1.62	1.8
6	13.7	8.42	9.38	3.69	2.05	1.44
7	13.1	8.42	9.38	3.37	2.05	1.08
8	11.3	11.3	8.9	3.05	2.05	0.9
9	10.34	10.82	8.9	3.05	1.8	0.9
10	16.7	10.82	7.94	4.65	1.62	0.9
11	11.9	10.34	6.5	4.65	1.62	0.9
12	10.82	9.38	6.5	3.69	1.44	0.9
13	10.34	8.42	6.13	3.69	1.62	1.26
14	14.3	7.46	5.76	3.37	1.62	1.26
15	12.5	9.38	5.76	3.05	1.26	1.08
16	10.34	13.7	5.39	2.8	1.62	0.9
17	9.38	10.82	5.02	2.8	1.62	0.9
18	8.42	20.42	5.02	2.8	1.62	0.9
19	8.42	27.96	4.65	2.55	1.44	1.62
20	8.42	22.5	4.65	2.55	1.62	1.62
21	8.42	20.42	4.65	2.55	1.44	3.05
22	8.42	17.3	4.33	2.55	1.62	2.8
23	7.94	14.3	4.01	2.3	1.62	2.3
24	7.46	13.7	3.69	2.3	1.44	1.62
25	8.42	19.38	3.69	2.05	1.62	3.05
26	10.34	16.1	3.69	2.05	1.26	14.3
27	13.7	17.3	3.69	2.05	0.9	12.5
28	14.9	17.82	3.69	2.05	0.9	7.46
29	10.82	14.9	3.69	1.8	0.9	5.02
30	9.38	13.1	3.69	1.62	0.812	4.01
31		11.9		1.62	1.26	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)

Año hidrológico: 1981/82

Caudal medio diario observado (m³/s)

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	7.46	4.33	2.55	49.00	10.82	19.38
2	7.46	4.65	2.55	30.84	10.82	17.30
3	16.70	4.33	2.55	29.88	14.30	16.10
4	10.34	4.33	2.55	39.20	11.90	22.50
5	8.42	4.33	3.05	27.00	10.34	18.86
6	9.38	4.33	3.69	25.20	9.38	15.50
7	9.38	4.33	4.01	27.96	8.90	14.90
8	6.98	4.33	4.33	21.46	9.38	14.30
9	5.76	4.01	4.33	23.85	8.42	14.90
10	5.39	4.01	5.02	26.10	8.90	13.70
11	5.76	4.01	7.46	34.62	9.38	12.50
12	5.39	3.69	11.30	25.20	9.86	11.30
13	9.38	3.69	16.10	21.46	19.38	11.30
14	7.46	3.69	23.40	19.90	13.70	10.82
15	8.90	3.37	13.70	18.34	20.42	11.30
16	9.38	3.37	26.10	21.46	14.90	12.50
17	14.90	3.37	16.10	22.50	14.30	12.50
18	8.90	3.05	18.34	19.38	13.70	11.30
19	6.98	3.05	14.30	19.90	13.10	11.30
20	6.50	3.05	31.80	18.86	12.50	10.34
21	6.50	3.05	30.84	18.34	14.90	11.30
22	6.13	2.80	27.00	16.70	17.82	11.30
23	5.76	2.80	38.30	16.10	20.94	10.34
24	5.39	2.80	29.88	14.90	18.86	9.86
25	5.02	2.80	23.40	14.30	23.40	9.38
26	5.02	2.80	25.20	13.70	20.42	8.42
27	5.02	2.80	29.88	14.90	25.20	8.42
28	5.39	2.55	34.62	13.10	22.50	8.42
29	5.02	2.55	34.62	11.90		7.94
30	4.33	2.55	48.00	11.30		7.46
31	4.33		54.00	11.30		7.46
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	7.46	4.33	4.01	4.01	4.33	1.62
2	6.98	4.01	4.01	3.05	3.37	1.8
3	7.46	4.33	4.33	3.69	5.76	1.8
4	9.38	4.33	5.76	5.39	7.46	2.05
5	10.34	4.65	4.33	4.33	5.02	2.05
6	8.9	5.02	5.02	3.37	4.33	2.05
7	8.42	5.02	4.65	3.05	4.01	2.05
8	7.46	4.65	4.33	3.05	3.37	2.05
9	6.5	4.65	4.01	3.05	3.05	2.05
10	6.5	4.65	4.01	2.8	3.05	2.05
11	6.13	4.65	4.65	3.05	2.55	2.05
12	5.76	4.65	4.33	3.37	2.55	2.05
13	5.76	4.33	4.33	3.05	3.05	2.05
14	5.39	3.69	5.02	3.05	3.37	1.8
15	5.39	4.33	4.65	3.05	2.55	1.8
16	5.02	5.76	4.33	3.05	2.3	1.8
17	4.65	6.5	4.33	3.37	2.3	1.8
18	4.65	8.42	4.33	3.37	2.05	1.8
19	4.65	6.5	4.33	3.69	2.05	4.33
20	4.65	5.02	4.01	3.37	2.3	3.37
21	4.33	5.02	4.33	3.05	2.05	3.05
22	4.33	4.65	4.65	3.05	2.55	2.8
23	4.33	4.33	5.02	3.05	2.8	3.37
24	4.01	4.01	4.65	3.37	2.8	3.69
25	4.01	4.33	5.02	3.05	2.55	6.98
26	4.01	5.02	5.39	3.05	2.55	9.38
27	4.33	5.02	5.02	5.76	2.3	7.46
28	4.33	4.65	4.65	7.46	2.3	6.5
29	4.33	4.33	4.33	6.13	2.05	4.65
30	4.01	4.33	4.65	5.02	1.62	4.33
31		4.33		4.65	1.44	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)**Año hidrológico: 1982/83****Caudal medio diario observado (m³/s)**

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	3.61	7.00	21.06	21.68	8.70	15.49
2	8.30	6.65	19.20	20.44	10.78	13.90
3	7.90	6.30	17.61	19.82	9.22	12.86
4	5.05	6.30	17.08	19.20	8.50	12.34
5	8.50	6.30	16.55	18.14	13.38	11.82
6	7.70	7.35	19.20	17.08	11.30	10.78
7	8.10	19.20	19.20	23.54	11.30	10.26
8	7.90	41.00	19.82	18.14	14.96	9.74
9	10.26	32.86	24.16	16.02	17.61	9.22
10	11.82	18.67	26.58	13.38	17.08	9.22
11	7.90	14.96	26.58	12.86	21.68	8.70
12	8.50	17.08	39.65	12.34	25.40	8.50
13	24.78	31.30	43.50	24.16	24.16	8.70
14	22.30	23.54	39.65	22.30	20.44	9.22
15	13.90	28.35	30.71	18.14	19.82	13.38
16	13.38	22.30	27.17	17.08	16.55	11.30
17	15.49	19.20	40.10	15.49	14.96	9.22
18	18.67	17.08	41.00	14.43	14.96	8.50
19	14.96	16.02	31.30	14.43	14.43	8.30
20	16.55	15.49	48.50	13.90	12.86	7.90
21	16.02	13.90	77.40	13.90	13.90	7.90
22	14.96	30.71	61.50	12.86	19.82	7.90
23	14.43	37.40	50.50	11.30	18.67	7.90
24	11.30	50.50	45.00	10.78	17.08	8.10
25	10.26	42.00	41.00	10.26	19.20	8.50
26	9.74	40.10	36.50	9.74	22.30	7.90
27	8.70	37.40	32.34	9.22	16.55	8.10
28	8.30	31.82	28.94	8.70	16.55	11.30
29	7.90	26.58	27.17	8.70		10.78
30	7.70	23.54	25.40	8.70		10.26
31	7.35		22.92	8.70		13.90
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	25.99	31.3	13.9	5.05	6.65	5.35
2	18.14	25.99	14.43	5.05	6.3	5.05
3	14.96	23.54	12.86	4.75	5.65	5.05
4	22.3	27.17	11.3	5.05	5.05	4.75
5	17.08	22.3	10.78	5.35	4.75	4.45
6	14.43	23.54	9.74	4.75	4.45	4.45
7	12.34	19.82	16.02	4.75	5.65	4.17
8	11.3	18.14	11.3	4.75	14.43	3.89
9	9.74	18.14	9.74	5.95	6.65	3.89
10	9.22	17.08	8.7	6.3	5.65	4.75
11	11.3	21.06	8.5	5.65	5.35	4.75
12	8.7	40.1	8.3	5.05	5.35	4.45
13	8.5	25.4	8.5	5.05	5.65	4.17
14	12.34	22.92	7.9	4.45	5.35	3.89
15	11.82	16.55	7.7	4.45	5.35	3.89
16	10.78	47	7.35	4.45	5.05	4.17
17	12.34	40.1	7	4.45	5.05	4.17
18	21.06	35.98	6.65	4.75	5.35	4.17
19	17.61	30.71	5.95	5.65	5.35	4.17
20	19.82	29.53	5.95	7.7	6.3	4.45
21	27.17	31.3	5.95	6.3	7	4.75
22	45	27.76	5.95	8.3	5.95	4.45
23	33.38	25.4	5.95	6.3	6.65	4.17
24	35.98	25.4	5.95	5.35	10.78	3.89
25	33.38	21.68	5.95	5.35	11.3	3.61
26	31.3	19.2	6.3	8.7	7.35	3.61
27	27.76	17.61	6.3	12.86	7.35	3.61
28	24.16	16.55	5.95	10.78	6.65	3.33
29	24.78	14.96	5.65	9.22	6.3	3.33
30	31.82	14.43	5.35	7.7	5.65	3.05
31		13.9		6.65	5.35	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)

Año hidrológico: 1983/84

Caudal medio diario observado (m³/s)

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	3.05	2.80	4.17	13.90	44.00	18.14
2	3.05	2.55	3.89	13.38	46.00	17.08
3	3.33	2.55	3.61	13.38	39.20	15.49
4	3.05	3.05	3.61	13.38	34.42	15.49
5	3.05	3.61	3.61	13.38	33.38	14.96
6	3.33	3.33	3.33	13.90	31.30	13.90
7	3.33	3.61	3.05	27.76	27.76	13.38
8	3.05	3.05	3.05	75.60	28.94	12.34
9	3.05	3.33	3.33	38.75	30.12	11.82
10	2.80	3.33	6.65	34.42	25.40	11.30
11	3.05	5.65	5.65	25.99	22.92	10.78
12	2.55	5.65	7.35	24.16	21.06	11.30
13	4.75	4.45	5.65	22.92	20.44	16.55
14	6.65	4.45	4.75	20.44	19.20	17.61
15	5.35	4.75	19.20	21.06	18.14	14.96
16	5.95	5.05	46.00	19.20	17.08	18.14
17	7.00	4.75	33.38	21.06	16.02	12.86
18	5.05	4.45	42.00	20.44	15.49	12.86
19	4.45	3.89	46.00	28.94	15.49	12.86
20	3.89	8.70	47.00	31.30	16.02	11.82
21	3.89	12.86	38.30	31.30	22.92	11.82
22	3.61	8.70	48.00	41.00	25.99	10.78
23	3.89	7.70	63.00	34.42	55.00	10.78
24	3.89	6.65	37.40	33.38	31.30	32.86
25	3.61	5.95	27.76	28.35	24.16	24.16
26	3.05	5.35	22.30	38.30	22.92	22.92
27	3.05	6.65	19.20	50.00	19.20	27.76
28	3.33	5.95	17.61	41.00	19.20	28.35
29	3.05	5.35	14.96	36.50	20.44	23.54
30	3.05	4.75	13.38	38.30		29.53
31	3.05		12.86	64.00		35.46
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	55.00	16.02	24.16	10.78	3.89	3.05
2	48.00	18.67	33.38	9.74	3.89	2.80
3	51.00	14.96	31.30	8.70	3.89	2.80
4	44.50	14.96	27.76	8.30	3.89	2.55
5	35.46	22.30	23.54	8.10	3.89	2.80
6	28.94	17.08	24.16	7.90	3.61	2.80
7	25.99	13.90	21.68	7.70	3.61	2.55
8	23.54	12.34	20.44	7.70	3.61	2.55
9	21.68	11.30	18.67	7.35	3.61	2.55
10	20.44	9.74	17.08	7.35	3.61	2.55
11	19.20	9.22	16.55	7.70	3.61	2.55
12	17.61	8.70	14.96	7.35	3.61	2.55
13	17.08	8.70	13.90	7.00	3.61	3.61
14	18.14	8.70	12.86	6.65	3.61	2.80
15	16.02	13.90	11.82	6.65	3.61	2.55
16	14.96	18.14	11.30	6.65	3.61	2.05
17	13.90	13.90	10.78	6.30	3.61	2.30
18	13.38	16.02	9.74	5.95	3.33	3.05
19	12.34	53.00	9.74	5.95	3.33	3.05
20	11.30	40.10	9.74	5.65	3.33	3.05
21	10.78	28.35	10.26	5.95	3.61	3.05
22	9.74	26.58	9.74	5.95	4.75	2.80
23	9.74	27.76	8.70	3.05	7.00	2.55
24	14.43	59.00	8.50	4.75	5.35	3.33
25	10.78	37.40	8.50	4.75	5.05	3.05
26	9.74	27.76	8.30	4.45	4.75	3.05
27	11.30	24.16	8.30	4.45	4.17	2.80
28	9.22	22.92	8.30	4.45	3.89	3.33
29	9.74	23.54	8.10	4.45	3.61	5.35
30	10.26	22.30	8.10	4.45	3.61	4.75
31		19.82		4.17	3.05	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)**Año hidrológico: 1984/85****Caudal medio diario observado (m³/s)**

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	15.49	4.45	35.46	23.54	28.35	22.92
2	16.02	7.00	28.35	22.30	25.40	20.44
3	16.55	6.65	30.12	20.44	22.92	23.54
4	26.58	7.35	21.06	19.20	21.68	33.38
5	19.82	7.00	22.92	19.20	24.16	26.58
6	13.38	7.35	50.00	18.67	21.68	21.68
7	8.50	9.22	28.94	17.61	31.30	19.20
8	7.70	8.70	24.16	16.02	44.00	18.67
9	7.35	7.35	21.06	14.96	69.60	17.08
10	6.30	7.00	19.20	14.43	49.00	16.02
11	5.35	6.30	18.14	15.49	43.50	15.49
12	5.65	8.70	16.55	14.43	41.50	14.96
13	5.65	13.90	23.54	13.90	36.95	13.90
14	5.35	12.34	19.20	13.90	57.00	13.90
15	5.35	16.55	19.20	16.02	64.00	12.86
16	4.75	34.42	40.10	25.40	47.00	13.38
17	4.75	19.20	26.58	37.40	43.50	14.43
18	4.75	20.44	33.38	35.46	36.50	15.49
19	5.05	27.17	25.40	31.82	30.12	34.42
20	5.95	18.67	22.30	24.16	28.35	32.34
21	5.65	28.94	22.92	33.90	26.58	27.76
22	5.05	25.40	21.06	55.00	24.16	32.34
23	4.75	22.30	19.82	36.50	22.92	30.12
24	5.05	34.94	21.06	33.90	21.68	25.40
25	6.30	28.35	18.14	32.34	20.44	30.12
26	7.35	24.16	22.92	30.12	19.20	32.34
27	5.95	19.20	26.58	25.40	19.20	30.12
28	5.35	17.08	36.50	23.54	20.44	26.58
29	5.05	16.02	49.50	22.30		22.92
30	4.75	34.42	32.86	28.35		24.16
31	4.75		26.58	25.40		33.90
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	24.16	11.82	8.7	5.05	3.89	3.05
2	25.4	11.3	9.74	5.95	3.61	3.05
3	22.92	10.78	15.49	7.9	3.61	3.05
4	33.9	10.78	10.78	6.65	3.61	2.8
5	32.34	11.82	10.78	5.95	3.05	2.8
6	36.5	11.82	11.82	5.35	3.05	3.05
7	42.5	11.3	12.34	5.35	3.05	2.8
8	34.94	10.26	10.78	5.05	2.55	2.8
9	62	9.74	9.22	4.75	2.55	2.8
10	53	8.7	8.3	4.75	3.05	3.05
11	37.85	9.74	8.1	5.05	3.05	2.55
12	33.9	10.26	8.1	4.75	3.33	2.55
13	28.94	10.78	7.7	4.75	3.33	2.55
14	26.58	9.74	7.9	4.75	3.33	2.55
15	24.16	11.82	7	4.75	3.89	2.55
16	22.92	12.34	7.35	4.75	3.33	2.8
17	21.06	9.74	7	4.75	3.33	2.55
18	19.2	8.7	7	4.75	3.33	2.55
19	18.14	8.7	6.65	4.75	3.05	2.55
20	17.08	8.7	5.95	4.75	3.61	2.3
21	16.55	8.7	5.95	4.75	3.61	2.8
22	17.08	8.3	5.95	4.45	3.33	3.05
23	16.55	8.3	5.95	4.17	3.33	2.3
24	22.92	8.1	6.65	3.89	3.61	2.3
25	19.2	8.1	6.65	3.61	3.89	2.05
26	16.02	12.34	5.95	3.61	3.61	2.3
27	14.96	11.82	5.95	3.61	3.61	2.3
28	13.9	12.34	5.65	3.61	3.33	2.05
29	12.86	9.22	5.35	3.61	3.05	2.3
30	12.34	9.22	5.35	3.89	3.05	2.3
31		9.74		4.17	3.05	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)

Año hidrológico: 1986/87

Caudal medio diario observado (m³/s)

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	4.17	5.35	8.73	13.50	14.96	16.55
2	3.89	5.05	7.94	15.49	14.43	15.49
3	3.61	4.75	7.54	13.50	14.43	14.96
4	3.89	4.45	7.94	12.70	13.90	14.43
5	3.89	4.17	7.14	12.31	13.10	13.50
6	3.89	4.17	16.55	11.91	13.10	12.70
7	3.61	4.17	35.55	11.91	12.31	12.31
8	3.61	4.17	38.82	11.11	12.31	12.31
9	3.33	5.35	25.74	11.91	12.31	12.31
10	3.33	4.75	24.65	13.10	16.55	11.91
11	4.75	14.96	18.14	13.10	25.74	11.51
12	6.35	11.51	17.08	14.96	30.10	10.72
13	4.45	13.10	20.29	19.20	25.19	10.72
14	3.61	19.74	18.67	17.61	21.38	10.32
15	3.61	19.20	16.02	21.38	19.74	9.93
16	3.61	13.90	17.08	22.47	21.92	9.93
17	3.33	12.70	14.96	19.74	36.64	9.13
18	4.17	11.51	14.43	17.61	24.65	8.73
19	4.17	9.93	16.02	17.08	22.47	8.73
20	4.17	10.72	15.49	16.55	21.38	8.73
21	4.45	11.11	16.02	14.43	19.20	9.93
22	4.17	10.72	19.20	13.10	18.14	10.32
23	7.94	11.51	14.96	12.70	17.08	9.13
24	7.14	11.91	13.10	12.31	17.08	14.43
25	6.75	10.72	12.70	11.91	23.56	31.73
26	6.75	11.11	12.31	12.70	18.14	21.92
27	5.65	10.72	13.10	16.02	20.83	18.67
28	5.05	9.93	12.70	20.83	18.67	29.01
29	5.35	9.13	11.91	19.74		21.38
30	5.65	9.13	11.51	16.02		18.14
31	5.35		14.43	14.96		16.02
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	15.49	13.1	6.348	5.65	4.17	1.44
2	21.92	12.31	5.95	5.35	4.17	1.44
3	42	11.91	6.348	5.35	3.61	1.26
4	34.46	11.11	6.745	5.35	3.61	1.26
5	44.5	10.32	7.54	5.35	4.45	1.26
6	38.82	9.925	7.54	5.35	3.89	1.44
7	34.46	9.527	7.54	5.05	3.33	1.26
8	26.83	9.527	9.13	5.05	3.33	1.26
9	23.56	8.733	9.13	5.05	3.05	1.62
10	21.92	9.13	12.7	4.75	3.05	1.62
11	21.38	10.72	13.9	4.75	2.8	1.62
12	20.29	10.32	12.7	4.45	2.8	1.44
13	20.83	9.925	13.1	4.45	2.8	1.62
14	19.2	9.925	12.7	4.45	2.8	1.8
15	17.61	9.527	11.51	4.45	2.55	1.8
16	16.55	9.527	10.72	5.05	2.55	1.62
17	17.08	9.13	9.527	7.143	2.55	1.44
18	17.08	9.13	8.733	5.95	2.3	1.26
19	14.96	8.733	7.54	5.95	2.3	1.26
20	13.9	8.733	5.05	5.35	2.05	1.26
21	13.9	7.938	5.65	5.05	2.05	1.62
22	12.7	7.143	6.745	4.75	2.05	2.05
23	12.31	6.745	7.938	4.75	1.8	2.55
24	14.96	6.745	7.143	4.45	1.8	2.05
25	18.67	6.745	6.348	4.45	1.62	5.65
26	13.9	7.54	6.348	4.45	1.62	3.33
27	13.1	7.143	6.745	4.17	1.62	2.55
28	12.7	7.143	6.745	4.17	1.44	2.05
29	19.2	6.745	6.348	4.17	1.44	2.05
30	16.02	6.348	6.348	4.17	1.44	2.05
31		6.348		4.17	1.44	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)**Año hidrológico: 1993/94****Caudal medio diario observado (m³/s)**

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	9.58	8.24	15.30	35.87	12.82	23.68
2	9.58	8.14	15.01	23.31	13.61	20.21
3	8.91	8.08	15.04	32.85	41.96	19.00
4	18.97	8.62	15.54	38.73	35.13	17.92
5	22.70	9.08	15.58	42.57	30.74	21.44
6	19.66	9.54	17.47	81.62	22.18	23.48
7	16.79	11.50	18.93	63.75	20.72	16.74
8	16.68	12.45	18.47	44.79	20.03	15.25
9	13.62	13.40	18.41	56.94	15.72	14.24
10	13.38	13.88	19.32	80.00	13.97	13.64
11	14.58	15.41	18.44	58.95	13.08	12.90
12	16.89	15.59	18.18	43.23	12.12	13.73
13	17.98	14.49	19.23	36.48	12.34	12.50
14	17.46	15.47	18.83	71.50	16.53	12.17
15	17.39	15.46	15.42	61.30	17.88	11.54
16	16.08	14.97	14.46	53.50	15.28	10.76
17	14.75	15.02	13.86	47.22	13.53	10.50
18	14.08	14.58	14.10	36.38	15.38	9.93
19	14.40	14.80	15.22	31.35	13.91	9.69
20	14.12	14.09	12.79	44.14	18.53	9.56
21	12.75	14.18	14.31	32.45	19.38	10.60
22	12.35	13.53	12.65	28.72	17.35	9.48
23	11.82	13.15	12.57	23.31	24.12	8.95
24	8.45	13.21	12.69	17.90	29.45	9.50
25	8.45	14.17	13.28	16.31	20.74	8.11
26	8.58	14.13	17.06	16.41	35.59	7.95
27	8.21	14.90	28.70	14.14	30.37	7.69
28	8.33	16.06	21.68	12.59	28.22	7.55
29	8.64	15.80	24.81	11.37		7.41
30	8.75	15.38	20.95	11.08		7.31
31	8.26		36.53	13.60		7.98
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	7.63	6.25	11.85	5.27	4.47	3.44
2	7.91	6.85	11.43	5.51	4.25	3.38
3	7.6	6.74	12.51	5.75	4.04	3.11
4	8.54	6.78	10.77	6.01	3.97	3.16
5	8.8	6.7	9.18	6.15	3.95	3.21
6	7.82	6.82	8.93	5.66	4	3.14
7	8	7.13	8.34	5.36	4.07	3.13
8	7.97	7.16	8.57	5.32	4.01	3.58
9	7.59	7.81	7.84	5.47	6.67	3.57
10	9.45	7.58	7.49	5.25	10.98	3.52
11	8.71	8.94	7.33	5.23	6.67	3.82
12	7.22	12.87	7.31	5.52	5.51	6.17
13	6.79	21.32	6.95	5.04	4.44	5.98
14	6.57	13.82	6.44	5.04	4.19	9.86
15	6.51	17.44	6.63	5.67	4.06	10.02
16	6.81	12.68	6.45	5.47	3.97	8.02
17	9.44	18.69	6.32	5.98	3.91	6.32
18	7.11	23.75	6.32	5.96	3.86	4.83
19	6.43	22	6.26	5.56	3.51	4.37
20	5.96	31.18	5.88	5.25	3.64	4.11
21	5.91	35.91	5.69	4.99	3.49	4.93
22	10.4	21.75	5.72	5.11	3.53	6.17
23	16.87	24.45	5.62	5.13	3.38	4.76
24	15.04	27.69	5.46	5.15	3.53	4.3
25	9.87	20.77	5.24	5.1	3.43	10.18
26	8.28	20.49	5.11	4.6	3.33	7.66
27	7.44	16.94	5.07	4.33	3.37	9.86
28	6.95	15.45	5.06	4.65	3.34	7.17
29	6.46	14.14	5.04	5.16	3.37	6.12
30	6.17	13.51	5.04	4.61	3.51	5.52
31		12.79		4.46	3.34	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)

Año hidrológico: 1994/95

Caudal medio diario observado (m³/s)

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	5.62	19.35	7.03	87.51	27.73	21.66
2	5.19	16.67	6.59	37.15	30.39	21.09
3	4.89	22.06	6.83	25.18	23.90	30.88
4	10.09	24.59	8.75	25.76	21.89	28.37
5	8.56	16.28	13.66	25.48	20.09	56.12
6	5.74	18.66	10.73	22.81	19.03	75.43
7	5.07	20.33	13.53	19.38	18.22	42.47
8	4.51	20.70	11.00	17.90	22.89	41.60
9	4.18	25.02	12.77	17.82	24.22	32.05
10	4.01	20.37	14.00	16.67	25.44	28.97
11	4.22	17.84	10.70	16.11	22.71	34.03
12	4.03	23.80	10.04	19.55	34.95	28.84
13	4.20	17.92	9.84	17.44	25.89	25.17
14	4.03	15.41	9.56	15.17	28.57	22.67
15	5.87	13.84	9.36	14.47	40.67	21.83
16	5.82	12.78	8.95	13.92	42.67	20.73
17	4.75	12.03	8.61	16.05	57.44	20.56
18	6.62	11.28	11.46	36.79	67.89	18.73
19	8.04	10.75	13.02	23.19	36.82	17.15
20	6.81	10.09	11.55	58.47	30.01	17.03
21	7.06	9.63	10.96	34.84	38.25	16.26
22	22.23	9.56	13.49	30.28	31.54	15.19
23	15.59	9.00	17.49	62.95	25.54	14.20
24	11.72	8.56	11.73	75.57	25.63	13.42
25	10.35	8.43	9.39	49.99	26.22	12.96
26	9.13	8.17	9.47	58.12	39.87	12.02
27	8.71	7.75	11.38	39.83	30.10	11.72
28	8.36	7.59	13.93	36.91	23.94	12.53
29	8.44	7.61	18.82	32.93		11.94
30	8.02	7.36	16.16	48.75		11.59
31	7.82		42.67	33.06		10.60
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	9.94	6.26	6.69	7.2	3.15	1.13
2	9.46	6.23	6.46	6.32	3.15	1.02
3	9.21	6.65	6.18	5.26	3.15	0.93
4	9.47	6.19	6.1	5.39	2.91	0.89
5	9.33	6.05	6.14	4.75	2.91	0.98
6	8.85	6.08	5.93	4.42	2.91	1.12
7	8.54	8.18	5.55	4	2.91	1.21
8	8.63	6.86	5.53	3.83	2.48	1.32
9	8.14	6.32	5.67	3.92	2.48	1.12
10	7.73	6.14	5.58	5	2.48	3.06
11	7.16	7.61	5.55	4.55	2.48	3.47
12	6.91	9.73	5.53	5.79	2.1	1.91
13	6.64	7.49	5.2	4.5	2.1	1.82
14	6.07	7.26	5.38	4.51	2.1	1.92
15	5.87	9.22	5.32	5.59	2.1	2.24
16	5.81	12.5	5.09	5.48	2.1	2.43
17	5.84	10.33	5.01	4.56	2.1	3.86
18	5.85	10.361	4.97	4.24	1.77	4.62
19	6.78	9.83	5.06	3.67	1.77	5.15
20	8.29	8.95	5.21	3.67	1.77	5.26
21	14.58	8.19	5.14	3.4	1.47	3.01
22	15.48	7.71	5.1	3.67	1.14	2.24
23	13.8	7.35	5.05	3.4	1.21	1.78
24	9.93	8.27	5.49	3.4	1.27	1.65
25	9.06	8.37	5.05	3.15	1.47	1.65
26	8.73	7.84	4.49	3.15	1.59	1.52
27	8.45	8.28	4.17	3.15	1.58	1.42
28	8.3	7.32	3.99	3.15	1.65	1.41
29	7.25	7.53	4.06	3.15	1.45	1.34
30	6.55	7.11	4.26	2.91	1.3	1.33
31		7.02		2.91	1.21	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)**Año hidrológico: 1995/96****Caudal medio diario observado (m³/s)**

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	1.70	3.41	14.02	56.86	16.76	22.87
2	1.96	6.71	12.38	56.36	16.95	20.55
3	2.79	5.35	11.37	37.03	16.14	18.80
4	6.73	4.22	12.31	37.92	16.32	17.28
5	7.13	3.63	12.91	51.15	17.67	16.18
6	3.29	3.16	11.36	60.30	30.31	15.09
7	2.75	3.38	10.30	68.13	19.75	14.17
8	2.56	3.24	10.23	50.12	16.14	13.36
9	2.45	3.15	10.53	56.47	18.34	12.52
10	6.87	3.95	9.23	36.99	19.05	12.74
11	3.76	6.60	8.68	41.50	18.95	11.91
12	2.81	9.07	8.81	45.61	20.29	11.56
13	2.54	9.43	8.43	38.14	24.19	15.79
14	2.36	9.82	8.11	79.91	23.20	16.83
15	2.33	21.41	7.60	57.40	16.72	17.66
16	2.23	35.70	7.21	34.48	12.84	14.82
17	2.03	18.43	8.46	30.57	11.08	12.70
18	2.00	30.62	8.75	27.99	9.71	11.90
19	2.00	17.00	12.16	30.41	10.52	15.61
20	2.05	13.24	11.22	46.01	17.17	16.64
21	1.87	16.65	7.78	35.59	24.07	13.65
22	1.87	17.35	29.94	39.26	27.96	12.80
23	1.86	12.76	30.05	41.80	22.16	12.36
24	5.08	12.62	44.30	29.11	19.86	16.08
25	5.75	18.23	34.03	28.62	24.33	14.42
26	3.37	21.13	32.64	26.27	33.33	19.50
27	2.77	23.12	31.02	23.74	30.56	15.11
28	8.06	17.66	30.27	25.47	31.57	14.20
29	6.81	17.29	28.56	23.88	26.19	14.07
30	4.71	17.78	35.24	21.15		14.14
31	3.97		49.04	18.32		14.27
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	24.11	6.56	9.11	6.46	3.44	1.98
2	17.68	8.87	9.16	6.80	3.32	1.90
3	14.55	8.52	9.53	6.20	3.15	1.98
4	13.34	7.45	8.96	6.60	3.07	1.97
5	12.69	7.01	8.52	7.25	2.90	1.88
6	12.32	8.25	8.46	8.00	3.48	1.70
7	12.31	9.31	8.36	8.32	3.60	1.70
8	11.96	8.48	8.27	7.97	3.29	1.70
9	11.37	8.38	8.05	6.60	2.92	1.61
10	10.80	7.97	7.92	6.98	2.88	1.53
11	10.64	7.80	8.15	6.33	3.10	1.46
12	10.27	8.12	8.74	6.31	3.88	1.35
13	9.73	7.51	7.47	6.05	3.37	1.34
14	9.24	6.99	6.81	4.55	2.48	0.93
15	9.10	6.80	6.45	4.84	2.18	0.93
16	8.79	8.66	6.12	4.74	2.05	0.98
17	9.04	15.52	6.10	4.53	1.96	1.06
18	8.86	42.53	6.54	4.51	1.87	1.45
19	8.84	32.79	6.46	4.30	1.98	1.86
20	7.99	24.54	6.96	4.22	2.29	2.04
21	8.18	16.64	6.70	3.88	2.13	1.99
22	8.68	14.06	7.27	3.63	1.94	2.06
23	9.82	12.74	6.44	3.83	1.84	2.16
24	9.34	12.02	6.29	3.81	1.87	1.91
25	8.17	11.42	6.18	3.96	2.01	1.92
26	7.46	11.45	6.04	4.85	2.18	1.95
27	6.94	11.05	6.03	4.84	2.23	1.90
28	6.54	10.94	6.83	4.26	2.42	1.87
29	6.30	10.65	6.63	3.96	2.10	1.80
30	6.19	10.05	6.63	3.88	2.17	2.00
31		9.50		3.78	2.09	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)

Año hidrológico: 1996/97

Caudal medio diario observado (m³/s)

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	2.94	2.29	11.55	8.04	12.34	9.72
2	2.75	2.23	10.29	10.18	15.04	9.17
3	2.35	2.17	11.15	29.95	13.30	8.60
4	2.28	2.50	15.23	20.14	11.66	8.22
5	2.19	3.55	12.69	14.29	11.56	8.00
6	2.12	2.61	12.49	14.04	12.24	7.56
7	2.16	2.45	12.04	13.65	11.57	7.36
8	2.25	2.47	10.55	25.12	11.18	7.18
9	1.95	2.21	9.69	32.34	10.52	6.76
10	1.99	2.37	9.21	20.07	10.22	6.54
11	1.92	7.53	8.98	17.02	12.30	6.52
12	1.89	6.48	8.87	14.99	11.23	6.44
13	2.43	5.15	11.85	13.45	10.58	6.37
14	3.92	3.88	14.63	12.34	13.19	6.43
15	3.48	3.63	12.41	11.55	12.43	6.32
16	2.96	3.48	10.86	11.86	11.82	6.00
17	2.78	3.56	11.27	18.66	11.73	5.99
18	3.14	5.67	14.57	14.64	10.55	5.99
19	3.00	8.40	13.94	17.42	10.26	6.02
20	2.70	9.96	14.87	14.24	9.94	5.99
21	2.63	18.90	16.69	23.23	9.75	5.98
22	2.50	31.83	13.65	26.98	9.56	5.79
23	2.39	26.00	12.30	19.49	9.37	5.55
24	3.09	13.50	12.16	14.82	15.76	5.56
25	2.91	11.07	12.70	13.44	14.64	5.69
26	2.65	14.89	11.30	12.46	12.39	5.58
27	2.51	16.10	10.29	11.75	11.28	5.38
28	2.51	14.61	9.72	11.14	10.22	5.24
29	2.63	10.82	9.31	10.22		5.33
30	2.51	11.03	8.68	11.43		5.30
31	2.42		8.25	18.14		5.18
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	5.3	6.98	17.73	12.45	4.81	2.19
2	5.27	6.37	14.49	10.26	3.64	2.29
3	5.26	6.6	36.3	9.81	3.44	2.13
4	5.19	6.67	17.6	9.83	3.12	2.02
5	5.21	10	16.38	9.43	2.25	2.02
6	5.11	13.39	14.61	8.84	2.38	1.98
7	5.17	14.83	14.95	7.8	7.2	1.92
8	5.22	12.43	15.45	7.36	6.62	1.77
9	5.92	10.59	12.9	7.22	3.08	1.84
10	6.01	10.39	12.4	6.91	2.76	1.87
11	5.73	10.3	13.24	6.54	2.56	1.82
12	5.71	9.66	11.85	6.4	2.43	1.79
13	5.61	8.63	11.38	6.34	2.69	1.85
14	5.7	8.26	13.43	6.5	2.48	1.91
15	5.67	7.81	11.25	6.42	2.4	1.77
16	5.76	7.57	10.09	6.26	2.29	1.81
17	6.99	7.58	9.65	6.1	2.25	1.69
18	7.46	8.87	9.27	5.7	2.24	1.62
19	6.63	20.41	8.9	5.36	2.23	1.6
20	6.47	18.55	8.55	4.94	2.1	1.66
21	6.43	12.41	8.73	4.98	2.12	1.66
22	6.33	11.09	8.67	5.12	2.15	1.62
23	6.28	10.06	8.21	4.97	2.04	1.68
24	6.12	10.03	7.84	4.79	2.07	1.75
25	6.53	9.89	7.66	4.55	2.95	1.77
26	7.2	24.01	7.96	4.38	2.56	1.72
27	8.42	20.65	8.11	4.26	2.39	1.76
28	8.25	16.2	11.07	4.14	2.67	1.7
29	8.02	12.72	16.76	4.09	2.58	1.64
30	7.65	11.42	13.5	3.91	2.32	1.72
31		22.2		3.86	2.14	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)**Año hidrológico: 1997/98****Caudal medio diario observado (m³/s)**

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	1.70	2.63	24.17	19.91	10.85	5.34
2	1.67	2.70	22.76	18.61	10.86	5.34
3	1.71	5.74	20.69	19.20	9.93	5.11
4	1.68	5.74	18.67	19.92	8.71	7.47
5	1.61	4.49	16.74	17.60	8.71	6.09
6	1.62	5.00	14.74	17.79	7.77	5.11
7	1.80	5.12	13.81	17.79	7.77	5.34
8	1.83	9.05	13.78	16.79	7.77	5.58
9	1.73	16.46	12.39	15.50	7.47	5.11
10	1.34	20.77	10.54	14.15	6.89	5.11
11	1.51	19.00	15.94	16.10	6.89	5.34
12	1.75	18.96	18.38	17.23	6.89	5.11
13	1.92	14.70	12.06	35.74	6.62	5.11
14	1.81	11.59	11.17	25.63	6.35	5.11
15	1.77	8.62	10.53	18.21	6.35	5.11
16	1.74	8.49	10.01	26.05	6.09	4.88
17	1.74	11.37	10.28	17.85	6.09	4.66
18	1.71	20.80	16.70	18.90	5.83	4.66
19	2.15	36.79	26.23	17.67	5.83	4.45
20	6.64	43.39	27.79	22.21	6.09	4.45
21	4.53	38.31	19.67	17.87	12.40	4.40
22	3.17	34.10	18.31	15.80	8.39	4.36
23	3.45	30.92	17.75	30.66	7.18	4.28
24	2.96	26.60	21.36	21.74	6.09	4.20
25	2.55	24.89	38.14	16.63	6.09	4.19
26	2.44	24.65	24.81	16.42	5.83	4.56
27	3.74	24.54	23.38	15.42	5.83	5.14
28	6.52	24.37	20.41	14.25	5.34	5.64
29	4.41	24.27	19.77	11.59		7.74
30	3.17	24.21	23.36	11.70		7.82
31	2.84		23.23	11.07		8.71
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	5.34	35.08	43.36	8.39	4.24	2.66
2	7.18	18.02	18.02	27.56	4.24	2.66
3	37.8	19.1	11.99	19.65	4.04	2.66
4	16.49	16.99	10.45	9.04	3.66	2.66
5	14.12	15.04	9.73	7.77	3.66	2.66
6	16.49	13.24	9.04	7.18	3.3	2.66
7	26.7	12.82	9.04	7.77	3.3	2.97
8	25.41	11.99	8.39	7.18	3.3	2.66
9	28	11.2	8.39	6.89	3.3	2.66
10	41.96	10.82	8.39	6.62	3.3	2.66
11	30.18	15.51	7.77	6.09	3.3	2.81
12	26.7	12.4	7.77	6.09	3.3	3.3
13	27.56	15.99	7.77	6.09	3.3	4.04
14	31.95	12.4	7.77	6.09	3.3	4.04
15	27.13	11.59	7.18	5.11	3.3	3.3
16	38.72	10.82	6.89	5.11	2.97	2.97
17	31.95	10.45	6.89	5.11	2.97	2.66
18	27.56	10.08	6.89	5.11	2.97	2.66
19	25.41	9.04	6.89	5.11	2.97	2.66
20	25.41	8.39	7.47	4.88	2.97	2.51
21	19.1	8.39	6.62	4.88	2.97	2.51
22	19.1	8.07	6.62	4.45	2.97	2.51
23	19.1	8.07	7.47	4.45	2.97	1.63
24	16.49	8.07	7.18	4.45	2.97	1.63
25	16.49	8.07	7.18	4.24	2.97	2.24
26	15.04	8.07	6.35	4.24	2.97	4.88
27	15.51	10.45	6.35	4.24	2.81	3.85
28	14.12	8.71	6.62	4.04	2.97	3.85
29	24.98	8.39	6.09	4.04	2.97	2.51
30	16.99	8.71	6.09	4.04	2.66	2.51
31		9.04		4.04	2.66	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)

Año hidrológico: 1998/99

Caudal medio diario observado (m³/s)

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	9.67	6.35	6.90	15.65	13.40	12.99
2	6.35	7.47	6.35	13.81	12.99	13.40
3	5.34	9.34	6.09	11.83	11.83	19.13
4	5.34	10.02	6.09	11.08	11.83	21.48
5	7.47	8.38	5.83	9.67	11.45	19.91
6	7.47	7.18	5.83	9.67	10.72	19.91
7	7.47	6.62	5.83	9.01	10.72	16.81
8	5.58	6.62	5.83	12.60	9.67	77.13
9	5.34	9.34	6.35	16.81	17.58	90.92
10	5.34	7.18	10.36	20.70	13.40	95.47
11	5.34	6.62	8.38	13.40	11.83	75.69
12	5.34	6.90	7.18	11.45	11.08	47.24
13	6.90	6.90	7.18	11.08	10.02	37.37
14	5.58	6.62	6.90	11.83	9.67	31.14
15	5.58	6.62	6.90	10.36	9.67	29.09
16	5.34	6.62	6.35	27.06	9.67	26.26
17	6.90	6.35	7.47	25.46	9.67	25.05
18	6.35	6.35	6.35	18.74	9.01	23.86
19	6.09	6.09	6.35	17.19	8.38	22.27
20	5.58	6.09	8.69	36.11	8.38	21.09
21	5.58	6.09	6.90	21.09	13.40	20.30
22	4.87	6.09	6.62	17.58	12.99	18.74
23	4.87	6.90	6.35	16.04	15.08	17.97
24	4.87	6.62	6.62	14.65	13.40	17.58
25	9.34	10.36	6.35	14.22	17.19	21.09
26	6.09	9.34	6.35	49.88	19.91	22.27
27	5.83	7.18	7.76	21.88	23.06	25.46
28	5.58	7.18	12.60	18.35	14.22	20.70
29	6.09	8.07	9.67	17.19		19.13
30	5.83	7.47	21.09	16.04		17.58
31	5.83		41.62	14.65		16.81
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	17.58	17.19	13.81	6.35	3.41	3.6
2	19.52	16.42	13.4	5.83	3.6	3.6
3	17.58	16.04	13.4	5.83	3.6	5.83
4	15.08	16.04	12.6	6.09	3.6	4.42
5	14.65	16.04	14.65	7.76	4.21	4.42
6	13.81	15.65	13.4	6.62	6.35	4.42
7	13.4	17.97	12.6	6.09	7.76	4
8	12.99	14.65	11.45	6.09	7.18	4
9	12.99	13.4	10.72	5.58	7.18	3.6
10	12.21	12.99	10.72	5.58	6.35	3.6
11	12.21	14.65	10.02	4.64	5.1	3.6
12	11.83	13.81	9.67	6.35	5.58	3.41
13	11.83	13.4	9.67	6.09	5.58	3.41
14	12.21	17.19	9.01	5.58	5.58	3.41
15	17.58	13.81	9.34	5.1	5.58	3.41
16	21.48	20.7	7.47	4.64	5.58	4.42
17	19.91	27.87	7.47	4.42	5.1	4.87
18	9.04	52.98	6.35	4.42	4.21	7.18
19	14.65	39.49	8.38	4.42	4.64	10.02
20	22.27	28.28	8.07	4.42	4	10.72
21	19.91	25.05	8.07	4.42	4	19.91
22	18.35	22.67	8.07	4	4	11.83
23	22.27	20.7	7.76	4	3.8	11.83
24	17.58	19.52	7.76	3.6	3.41	11.45
25	22.67	18.35	7.76	3.6	3.6	10.36
26	26.66	17.19	7.18	4.42	3.6	8.69
27	23.06	16.42	7.76	4.21	3.6	9.01
28	20.7	16.42	7.76	3.6	3.6	7.47
29	22.67	14.65	7.18	3.05	3.6	6.9
30	17.97	14.65	6.9	3.41	3.8	6.9
31		13.81		3.41	3.8	

Estación de aforos 0485 - Río Anllóns en Anllóns (Ponteceso)**Año hidrológico: 1999/00****Caudal medio diario observado (m³/s)**

	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	6.04	17.40	8.63	16.22	9.97	8.95
2	5.31	96.10	8.31	15.44	9.97	8.31
3	6.30	24.34	8.63	14.28	9.97	8.01
4	5.55	18.60	8.63	14.28	9.28	7.70
5	4.85	15.83	8.01	13.90	8.95	7.70
6	4.85	14.28	7.70	13.14	8.63	7.12
7	4.01	13.14	7.70	12.38	8.31	7.12
8	4.85	12.38	7.12	12.38	8.95	7.12
9	4.01	11.05	10.32	13.52	9.62	6.84
10	4.01	9.97	12.76	12.38	8.63	6.84
11	3.62	9.62	10.32	11.43	13.14	6.30
12	3.62	9.97	19.40	11.43	9.62	6.30
13	4.01	14.28	12.38	41.35	8.95	6.30
14	3.44	13.52	60.98	34.39	9.62	6.30
15	3.81	11.05	71.35	19.40	8.95	6.30
16	8.31	9.97	29.92	18.20	8.95	6.30
17	6.04	10.68	22.67	17.01	9.62	6.30
18	4.85	10.68	19.40	15.44	10.68	5.79
19	5.55	14.28	27.75	14.67	8.95	5.79
20	13.90	10.32	21.43	14.28	8.63	5.79
21	11.43	13.14	18.60	13.52	8.31	5.79
22	14.67	11.05	17.80	12.38	8.31	6.04
23	15.83	10.32	17.01	12.38	12.38	6.04
24	20.21	9.62	16.22	12.01	9.62	6.57
25	29.49	8.95	18.20	11.43	9.28	7.12
26	16.61	8.95	17.01	11.05	8.31	6.30
27	13.14	9.28	21.02	10.32	8.31	6.30
28	10.68	9.28	21.84	10.68	10.32	7.12
29	10.68	14.28	23.50	10.68	10.00	6.57
30	10.68	9.62	18.60	10.32		6.04
31	9.62		17.40	9.97		5.79
	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	5.55	18.20	7.70	4.42	2.93	2.77
2	7.41	18.20	7.70	4.42	2.93	2.32
3	13.90	16.22	7.70	4.42	2.93	3.26
4	19.40	19.40	7.41	4.42	2.46	2.05
5	13.90	23.50	6.84	4.42	2.46	2.32
6	10.32	19.40	6.84	4.42	2.46	2.32
7	8.63	16.22	6.57	4.42	2.32	2.32
8	8.31	17.01	6.57	4.21	2.32	2.32
9	7.70	19.40	6.57	4.21	2.05	2.32
10	10.68	16.61	6.57	4.01	2.05	2.32
11	8.95	15.44	6.57	4.01	2.05	2.32
12	14.28	14.67	6.30	4.21	2.05	2.18
13	11.05	13.52	6.30	4.21	1.80	2.32
14	34.39	12.76	6.30	4.21	1.80	2.18
15	15.44	13.14	5.55	4.21	1.80	2.32
16	16.61	12.38	5.55	3.62	1.80	2.32
17	14.67	11.43	5.07	3.62	2.05	2.46
18	23.06	11.05	5.07	3.62	2.32	2.46
19	18.60	10.32	5.07	3.62	5.31	3.09
20	35.75	10.32	5.07	3.62	6.84	5.07
21	19.40	9.62	5.07	3.62	3.62	3.81
22	27.75	9.62	5.07	3.26	3.81	3.26
23	23.50	8.95	5.07	3.26	6.84	3.26
24	41.35	9.28	5.07	3.44	4.42	3.26
25	27.32	9.28	4.42	3.81	3.09	2.18
26	26.89	8.31	4.42	3.26	3.26	2.18
27	26.46	8.95	4.42	3.26	2.61	2.93
28	25.18	11.43	4.21	3.26	3.26	11.43
29	23.50	10.32	4.21	2.93	2.93	8.63
30	20.21	8.31	4.01	2.93	2.61	8.63
31		7.70		2.77	2.61	

ANEXO II

Anexo II.- Caudais medios diarios do período observacións 2000/01 e 2001/02.

Estación de aforos Anllóns (Ponteceso)						
Ano hidrolóxico: 2000/01						
Caudal medio diario (m ³ /s)						
	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	5.68	12.97	91.25	99.27	33.74	12.97
2	5.00	15.83	47.92	73.67	27.52	82.29
3	3.95	15.83	70.87	80.54	24.01	77.65
4	3.55	15.50	94.31	120.00	27.52	42.69
5	5.22	35.91	81.12	87.03	22.50	24.77
6	3.55	54.88	57.44	82.29	70.87	57.44
7	3.55	35.91	91.25	69.20	55.90	53.87
8	3.55	33.74	87.03	70.31	62.69	61.10
9	2.98	29.54	68.10	59.00	35.03	39.93
10	4.15	17.17	73.67	57.44	36.34	35.91
11	13.59	17.17	69.20	40.38	27.52	33.31
12	16.49	64.30	52.36	37.23	23.25	49.88
13	14.21	58.48	46.95	31.62	22.13	31.62
14	8.66	40.38	65.38	29.13	20.31	29.54
15	8.93	23.63	47.44	26.73	18.54	27.52
16	7.62	22.50	34.17	35.91	17.85	31.62
17	6.62	21.39	29.13	26.33	16.83	25.55
18	9.20	21.39	49.88	29.54	15.83	30.37
19	11.76	22.87	35.03	26.73	15.18	40.38
20	16.49	22.87	30.37	21.76	14.85	64.30
21	14.21	30.78	23.63	19.95	14.53	85.24
22	10.03	34.60	20.67	46.95	13.90	73.67
23	8.93	31.62	16.49	25.55	13.27	88.23
24	8.13	25.55	18.89	44.10	12.97	73.67
25	7.62	21.39	22.50	47.44	12.36	62.69
26	8.13	19.95	40.38	73.67	11.46	47.44
27	7.11	18.89	48.90	63.76	15.83	40.38
28	7.11	16.49	49.88	59.00	14.53	39.02
29	7.36	16.49	45.04	45.04		35.91
30	15.50	22.50	54.88	34.60		48.90
31	17.17		40.38	35.03		29.95
Media	8.58	27.35	51.76	51.59	24.90	47.67

	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	24.86	15.89	7.13	4.01	3.75	2.47
2	24.08	52.73	6.99	3.96	3.77	2.48
3	21.91	46.90	6.85	4.15	3.74	2.41
4	21.37	21.06	6.72	6.11	3.67	2.36
5	19.10	16.94	6.58	9.04	3.62	2.27
6	19.01	15.21	6.45	5.47	3.67	2.24
7	20.71	14.06	6.32	4.90	3.63	2.25
8	18.12	13.14	6.19	4.62	3.52	2.32
9	16.39	12.54	6.06	4.50	3.50	2.16
10	15.86	11.91	5.93	4.33	3.49	2.19
11	14.74	11.11	5.80	4.12	3.42	2.11
12	13.90	11.70	5.67	4.10	3.33	2.08
13	13.32	11.26	5.54	4.28	3.23	2.10
14	12.76	15.23	5.42	9.36	3.16	2.14
15	12.30	12.59	5.29	5.46	3.15	2.11
16	12.02	11.35	5.17	4.87	3.08	2.09
17	11.34	10.25	5.05	4.86	3.04	2.08
18	11.07	9.62	4.93	4.95	2.95	1.94
19	11.34	9.12	4.81	5.74	2.86	1.80
20	10.67	8.86	5.00	4.69	2.82	1.71
21	10.21	8.61	4.84	4.54	2.72	1.92
22	10.68	8.40	4.70	4.47	2.65	2.43
23	11.29	8.23	4.71	4.37	2.63	3.55
24	13.40	8.16	4.64	4.26	2.56	2.77
25	11.80	8.11	4.56	4.14	2.52	2.68
26	10.79	7.97	4.49	4.04	2.39	2.65
27	11.41	7.82	4.42	3.97	2.73	2.58
28	10.00	7.68	4.24	3.99	3.52	3.36
29	11.43	7.54	4.32	3.95	2.99	3.73
30	12.47	7.40	4.23	3.85	2.80	2.83
31		7.26		3.74	2.60	
Media	14.61	13.51	5.43	4.80	3.15	2.39

Estación de aforos Anllóns (Ponteceso)

Ano hidrológico: 2001/02

	Caudal medio diario (m³/s)					
	Outubro	Novembro	Decembro	Xaneiro	Febreiro	Marzo
1	2.68	4.29	5.12	5.27	6.52	12.78
2	5.88	4.30	6.58	6.02	7.65	9.67
3	5.48	4.17	5.17	10.91	18.03	8.53
4	3.75	4.21	4.76	6.87	10.19	7.95
5	3.08	4.16	4.52	5.77	13.35	7.53
6	3.28	4.11	4.39	5.43	12.93	7.28
7	5.11	4.00	4.33	5.16	13.19	7.20
8	5.35	4.05	4.17	5.13	10.49	6.92
9	5.78	4.37	4.07	5.30	9.65	6.68
10	4.29	4.18	4.07	4.95	9.10	6.64
11	3.64	4.01	3.97	4.75	8.54	6.60
12	4.03	3.98	3.92	4.91	7.96	10.14
13	8.59	4.57	3.82	5.07	8.00	8.42
14	5.85	4.28	3.81	4.98	7.96	7.56
15	5.96	3.96	3.77	5.66	7.33	9.47
16	4.85	3.90	3.72	5.12	7.04	9.45
17	5.45	3.89	3.74	5.06	6.89	10.19
18	6.13	3.79	3.67	5.11	6.81	10.88
19	7.08	3.86	3.62	5.25	6.57	9.64
20	7.78	3.96	3.62	4.93	7.12	8.59
21	9.24	3.81	3.69	6.81	7.88	7.97
22	9.86	3.74	3.62	8.21	6.91	7.57
23	7.30	3.80	3.54	12.05	6.72	7.19
24	6.26	3.72	3.57	8.78	6.57	7.06
25	5.72	3.71	3.53	7.64	6.46	6.84
26	5.26	4.25	4.28	7.03	7.09	6.67
27	4.98	4.38	4.02	6.62	11.22	6.41
28	5.04	4.11	3.76	6.31	9.34	6.18
29	4.67	3.94	3.68	5.97		6.12
30	4.49	3.86	4.01	7.53		5.88
31	4.42		5.33	7.70		5.84
Media	5.52	4.05	4.12	6.33	8.84	7.93

	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro
1	5.79	5.55	5.38	4.44	2.58	1.97
2	6.31	6.37	5.4	4.49	2.57	1.9
3	7.22	5.99	5.54	5.26	2.63	1.96
4	6.73	5.98	7.7	4.26	2.56	2.12
5	6.81	7.18	9.18	4.21	2.45	2.2
6	7.81	5.66	10.14	4.38	2.39	2.16
7	7.12	5.21	8.72	4.19	2.4	2.16
8	6.4	5.17	8.71	4.1	2.4	2.16
9	5.97	5.2	7.67	4.4	2.41	1.95
10	5.82	5.66	7.37	4.5	2.57	1.9
11	9.99	5.68	6.78	4.01	2.58	1.98
12	11.83	5.69	6.64	4.02	2.58	2.17
13	8.52	21.21	6.19	4.09	2.53	2.03
14	7.52	9.76	5.9	4	2.53	2.03
15	7.08	7.79	5.61	3.82	2.49	2.55
16	6.67	7.22	5.41	3.62	2.49	2.55
17	7.11	7.68	5.26	3.49	2.4	2.54
18	6.54	6.92	5.21	3.29	2.4	2.74
19	6.14	6.42	5.11	3.14	2.28	2.57
20	5.83	6.27	5.06	3.07	2.28	2.37
21	5.71	7.16	4.86	3.06	2.08	2.53
22	5.52	7.52	4.75	2.97	2.08	2.76
23	5.34	6.81	4.71	2.97	1.98	2.56
24	5.08	7.02	4.7	2.93	2.03	2.37
25	5.18	6.53	4.69	3.02	2.03	2.12
26	5.06	6.55	4.66	2.98	1.92	2.01
27	4.99	6.83	4.66	2.71	1.92	1.99
28	5.08	6.88	4.65	2.64	1.92	1.87
29	5.1	6.44	4.48	2.42	1.92	1.91
30	4.94	5.89	4.39	2.69	1.93	1.93
31		5.58		2.77	1.9	
Media	6.51	6.96	5.98	3.61	2.30	2.20

ANEXO III

Anexo III.- Aforos realizados durante o período de observacións.

Río: Anllons Cierre: Soandres		Molinete C20							Fecha: diciembre 22, 2000 Hora: 18:15	
Delta (S): 30	Vertical		Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m/s)	(m/s)	(m ³ /s)
47.5	1.58	Ol	0	0.7				k=	0.8	
56.5	1.88	1	0.5	0.85	0.5	0.775	0.388	0.400	0.320	0.1238
73.5	2.45	2	1	0.75	0.5	0.800	0.400	0.473	0.436	0.1746
97.5	3.25	3	1.5	0.75	0.5	0.750	0.375	0.613	0.543	0.2036
87	2.90	4	2	0.75	0.5	0.750	0.375	0.810	0.711	0.2667
74.5	2.48	5	2.5	0.6	0.5	0.675	0.338	0.723	0.766	0.2587
		6	3	0.55	0.5	0.575	0.288	0.621	0.672	0.1932
		OD	3.5	0.5	0.5	0.525	0.263		0.497	0.1304
Área Total (m ²):							2.43	Q total (m ³ /s):		1.3510
V. Promedio (m/s):							0.557			

Río: Anllons Cierre: Vilaño		Molinete C20							Fecha: diciembre 22, 2000 Hora: 17:30	
Delta (S): 30	Vertical		Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m/s)	(m/s)	(m ³ /s)
44	1.47	Ol	0	0.8				k=	0.8	
55	1.83	1	1	0.7	1	0.750	0.750	0.371	0.297	0.2225
70	2.33	2	2	0.7	1	0.700	0.700	0.461	0.416	0.2911
87.5	2.92	3	3	0.8	1	0.750	0.750	0.584	0.523	0.3919
88.5	2.95	4	4	0.85	1	0.825	0.825	0.728	0.656	0.5410
93	3.10	5	5	0.9	1	0.875	0.875	0.736	0.732	0.6402
85	2.83	6	6	0.9	1	0.900	0.900	0.773	0.754	0.6787
48	1.60	7	7	0.9	1	0.900	0.900	0.707	0.740	0.6658
		8	8	0.5	1	0.700	0.700	0.404	0.555	0.3887
		OD	8.5	0	0.5	0.250	0.125		0.323	0.0404
Área Total (m ²):							6.53	Q total (m ³ /s):		3.8603
V. Promedio (m/s):							0.592			

Río: Anllons			Molinete C20							Fecha: diciembre 22, 2000	
Cierre: Pto 5 EDAR										Hora: 16:25	
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)	
		Ol	0	1.10				k=	0.8		
93	3.10	1	1	1.10	1.0	1.100	1.100	0.773	0.618	0.6799	
99.5	3.32	2	2	1.10	1.0	1.100	1.100	0.826	0.799	0.8792	
99	3.30	3	3	1.10	1.0	1.100	1.100	0.822	0.824	0.9062	
95	3.17	4	4	1.10	1.0	1.100	1.100	0.789	0.805	0.8859	
93.5	3.12	5	5	1.00	1.0	1.050	1.050	0.777	0.783	0.8220	
77.5	2.58	6	6	1.10	1.0	1.050	1.050	0.646	0.711	0.7467	
63	2.10	7	7	1.20	1.0	1.150	1.150	0.527	0.586	0.6740	
58.5	1.95	8	8	1.10	1.0	1.150	1.150	0.490	0.508	0.5844	
49	1.63	9	9	1.10	1.0	1.100	1.100	0.412	0.451	0.4958	
44	1.47	10	10	0.85	1.0	0.975	0.975	0.371	0.391	0.3815	
35.5	1.18	11	11	0.85	1.0	0.850	0.850	0.301	0.336	0.2856	
		OD	12	0.85	1.0	0.850	0.850		0.241	0.2047	
Área Total (m²):							12.58	Q total (m³/s):		7.5459	
P. Mojado (m)			14.00	V. Promedio (m/s):				0.600	Fr	0.1872	

Río: Anllons		Molinete C20							Fecha:	enero 31, 2001	
Cierre: Pto 5 EDAR									Hora:		
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)	
		OI	0	1.35				k=	0.8		
90	3.00	1	1	1.35	1.0	1.350	1.350	0.748	0.598	0.8078	
102.5	3.42	2	2	1.35	1.0	1.350	1.350	0.851	0.799	1.0790	
106.5	3.55	3	3	1.35	1.0	1.350	1.350	0.883	0.867	1.1703	
109.5	3.65	4	4	1.36	1.0	1.355	1.355	0.908	0.896	1.2135	
109	3.63	5	5	1.35	1.0	1.355	1.355	0.904	0.906	1.2274	
106.5	3.55	6	6	1.35	1.0	1.350	1.350	0.883	0.894	1.2063	
82	2.73	7	7	1.39	1.0	1.370	1.370	0.682	0.783	1.0725	
74	2.47	8	8	1.45	1.0	1.420	1.420	0.617	0.650	0.9224	
61.5	2.05	9	9	1.32	1.0	1.385	1.385	0.514	0.566	0.7833	
55	1.83	10	10	1.32	1.0	1.320	1.320	0.461	0.488	0.6437	
49	1.63	11	11	1.20	1.0	1.260	1.260	0.412	0.436	0.5499	
		OD	12	1.20	1.0	1.200	1.200		0.329	0.3953	
P. Mojado (m)			14.57	Área Total (m²):			16.07	Q total (m³/s):			11.0715
				V. Promedio (m/s):			0.689	Fr			0.1902

Río: Anllons		Molinete C20							Fecha:	enero 31, 2001
Cierre: Soandres									Hora:	
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	0.85				k=	0.8	
62.5	2.08	1	0.5	1.05	0.5	0.950	0.475	0.523	0.418	0.1986
91	3.03	2	1	1	0.5	1.025	0.513	0.756	0.639	0.3277
111	3.70	4	2	1	1	1.000	1.000	0.920	0.838	0.8382
104	3.47	5	2.5	0.9	0.5	0.950	0.475	0.863	0.892	0.4235
77.5	2.58	6	3	0.8	0.5	0.850	0.425	0.646	0.754	0.3205
		OD	3.5	0.7	0.5	0.750	0.375		0.516	0.1937
Área Total (m²):							3.26	Q total (m³/s):		2.3020
V. Promedio (m/s):							0.706			

Río: Anllons		Molinete C20							Fecha:	febrero 21, 2001
Cierre: Pto 5 EDAR									Hora:	10:40
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	0.86				k=	0.8	
61.5	2.05	1	1	0.86	1.0	0.860	0.860	0.514	0.411	0.3538
76.5	2.55	2	2	0.88	1.0	0.870	0.870	0.637	0.576	0.5009
82	2.73	3	3	0.88	1.0	0.880	0.880	0.682	0.660	0.5807
79	2.63	4	4	0.90	1.0	0.890	0.890	0.658	0.670	0.5964
56.5	1.88	5	5	0.86	1.0	0.880	0.880	0.473	0.566	0.4977
64.5	2.15	6	6	0.90	1.0	0.880	0.880	0.539	0.506	0.4454
59	1.97	7	7	0.90	1.0	0.900	0.900	0.494	0.516	0.4647
49	1.63	8	8	0.85	1.0	0.875	0.875	0.412	0.453	0.3962
50	1.67	9	9	0.80	1.0	0.825	0.825	0.420	0.416	0.3431
35.5	1.18	10	10	0.60	1.0	0.700	0.700	0.301	0.361	0.2524
34	1.13	11	11	0.70	1.0	0.650	0.650	0.289	0.295	0.1917
		OD	12	0.75	1.0	0.725	0.725		0.231	0.1675
			Área Total (m²):				9.94	Q total (m³/s):		4.7905
P. Mojado (m)			13.64	V. Promedio (m/s):			0.482	Fr		0.1692

Río: Anllons Cierre: Soandres		Molinete C20							Fecha:	febrero 21, 2001	
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	12:15
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)	
		OI	1.5	0.20				k=	0.8		
34	1.13	1	2	0.24	0.5	0.280	0.140	0.289	0.231	0.0323	
55	1.83	2	2.5	0.32	0.5	0.335	0.168	0.461	0.375	0.0628	
57	1.90	3	3	0.35	0.5	0.385	0.193	0.477	0.469	0.0903	
59	1.97	4	3.5	0.42	0.5	0.420	0.210	0.494	0.486	0.1020	
74	2.47	5	4	0.42	0.5	0.460	0.230	0.617	0.555	0.1277	
67.5	2.25	6	4.5	0.50	0.5	0.500	0.250	0.564	0.590	0.1475	
70.5	2.35	7	5	0.50	0.5	0.475	0.238	0.588	0.576	0.1368	
68	2.27	8	5.5	0.45	0.5	0.375	0.188	0.568	0.578	0.1083	
28	0.93	9	6	0.30	0.5	0.150	0.075	0.240	0.404	0.0303	
		OD	6.4	0.00	0.4	0.150	0.060		0.192	0.0115	
Área Total (m²):							1.75	Q total (m³/s):		0.8496	
V. Promedio (m/s):							0.485				

Río: Anllons		Molinete C20								Fecha:	marzo 21, 2001
Cierre: Pto 5 EDAR										Hora:	12:25
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)	
		OI	0	1.92				k=	0.8		
131	4.37	1	1	1.92	1.0	1.920	1.92	1.084	0.87	1.67	
153.5	5.12	2	2	1.94	1.0	1.930	1.93	1.269	1.18	2.27	
153.5	5.12	3	3	1.94	1.0	1.940	1.94	1.269	1.27	2.46	
176	5.87	4	4	1.96	1.0	1.950	1.95	1.453	1.36	2.65	
152	5.07	5	5	1.92	1.0	1.940	1.94	1.256	1.35	2.63	
148	4.93	6	6	1.96	1.0	1.940	1.94	1.224	1.24	2.41	
111.5	3.72	7	7	1.96	1.0	1.960	1.96	0.924	1.07	2.10	
97	3.23	8	8	1.91	1.0	1.935	1.94	0.805	0.86	1.67	
63	2.10	9	9	1.90	1.0	1.905	1.91	0.527	0.67	1.27	
56	1.87	10	10	1.66	1.0	1.780	1.78	0.469	0.50	0.89	
32	1.07	11	11	1.76	1.0	1.710	1.71	0.272	0.37	0.63	
		OD	12	1.81	1.0	1.785	1.79		0.22	0.39	
Área Total (m²):							22.70	Q total (m³/s):		21.04	
P. Mojado (m)			15.77	V. Promedio (m/s):			0.927	Fr		0.2152	

Rio: Anllons Cierre: Soandres		Molinete C20								Fecha:	marzo 21, 2001
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)	
		OI	2.9	0.82				k=	0.8		
90	3.00	1	3.5	0.90	0.6	0.900	0.540	0.748	0.598	0.3231	
101.5	3.38	2	4	0.90	0.5	0.925	0.463	0.842	0.795	0.3678	
135	4.50	3	4.5	0.95	0.5	0.975	0.488	1.117	0.980	0.4776	
166	5.53	4	5	1.00	0.5	1.025	0.513	1.371	1.244	0.6376	
151.5	5.05	5	5.5	1.05	0.5	1.075	0.538	1.252	1.312	0.7051	
134.5	4.48	6	6	1.10	0.5	1.050	0.525	1.113	1.183	0.6209	
125	4.17	7	6.5	1.00	0.5	0.950	0.475	1.035	1.074	0.5101	
		OD	7	0.90	0.5	0.950	0.475		0.828	0.3933	
Área Total (m²):							4.02	Q total (m³/s):		4.0354	
V. Promedio (m/s):							1.005				

Río: Anllons Cierre: Soandres			Molinete C20							Fecha: abril 18, 2001 Hora: 16:10
Delta (S): 30	Vertical		Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	1.5	0.19				k=	0.8	
39	1.30	1	2	0.18	0.5	0.220	0.110	0.330	0.264	0.0290
54	1.80	2	2.5	0.26	0.5	0.310	0.155	0.453	0.391	0.0607
46	1.53	3	3	0.36	0.5	0.380	0.190	0.387	0.420	0.0798
63	2.10	4	3.5	0.40	0.5	0.410	0.205	0.527	0.457	0.0937
55	1.83	5	4	0.42	0.5	0.405	0.203	0.461	0.494	0.1000
58	1.93	6	4.5	0.39	0.5	0.380	0.190	0.486	0.473	0.0899
67	2.23	7	5	0.37	0.5	0.340	0.170	0.559	0.523	0.0888
33	1.10	8	5.5	0.31	0.5	0.285	0.143	0.281	0.420	0.0599
		OD	5.8	0.26	0.3	0.130	0.039		0.224	0.0088
Área Total (m²):							1.40	Q total (m³/s):		0.6105
V. Promedio (m/s):							0.435			

Río: Anllons Cierre: Pto 5 EDAR			Molinete C20							Fecha: abril 18, 2001
Delta (S): 30	Vertical		Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	0.66				k=	0.8	
59	1.97	1	1	0.68	1.0	0.670	0.670	0.494	0.395	0.2647
68	2.27	2	2	0.68	1.0	0.680	0.680	0.568	0.531	0.3609
73	2.43	3	3	0.68	1.0	0.680	0.680	0.609	0.588	0.3999
68	2.27	4	4	0.68	1.0	0.680	0.680	0.568	0.588	0.3999
61	2.03	5	5	0.60	1.0	0.640	0.640	0.510	0.539	0.3449
65	2.17	6	6	0.70	1.0	0.650	0.650	0.543	0.527	0.3423
54.5	1.82	7	7	0.70	1.0	0.700	0.700	0.457	0.500	0.3500
46	1.53	8	8	0.68	1.0	0.690	0.690	0.387	0.422	0.2912
43.5	1.45	9	9	0.65	1.0	0.665	0.665	0.367	0.377	0.2507
40	1.33	10	10	0.44	1.0	0.545	0.545	0.338	0.352	0.1920
34	1.13	11	11	0.41	1.0	0.425	0.425	0.289	0.313	0.1332
		OD	12	0.41	1.0	0.410	0.410		0.231	0.0947
Área Total (m²):							7.44	Q total (m³/s):		3.4244
P. Mojado (m)			13.10							
V. Promedio (m/s):							0.461	Fr		0.1868

Río: Anllons Cierre: Pto 4 Puente Eguas			Molinete C20							Fecha: abril 18, 2001 Hora: 12:10
Delta (S): 30	Vertical		Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	2	0.3				k=	0.8	
74	2.47	1	3	0.50	1.0	0.650	0.650	0.617	0.493	0.3207
112.5	3.75	2	4	0.80	1.0	0.810	0.810	0.933	0.775	0.6275
114	3.80	3	5	0.82	1.0	0.730	0.730	0.945	0.939	0.6852
117	3.90	4	6	0.64	1.0	0.630	0.630	0.969	0.957	0.6030
112.5	3.75	5	7	0.62	1.0	0.620	0.620	0.933	0.951	0.5896
103.5	3.45	6	8	0.62	1.0	0.630	0.630	0.859	0.896	0.5642
106.5	3.55	7	9	0.64	1.0	0.650	0.650	0.883	0.871	0.5662
118	3.93	8	10	0.66	1.0	0.680	0.680	0.978	0.930	0.6327
116.5	3.88	9	11	0.70	1.0	0.700	0.700	0.965	0.971	0.6800
117	3.90	10	12	0.70	1.0	0.700	0.700	0.969	0.967	0.6771
126	4.20	11	13	0.70	1.0	0.700	0.700	1.043	1.006	0.7044
117.5	3.92	12	14	0.70	1.0	0.700	0.700	0.974	1.008	0.7058
116.5	3.88	13	15	0.70	1.0	0.690	0.690	0.965	0.969	0.6689
101	3.37	14	16	0.68	1.0	0.640	0.640	0.838	0.902	0.5771
82.5	2.75	15	17	0.60	1.0	0.625	0.625	0.687	0.762	0.4765
60	2.00	16	18	0.65	1.0	0.625	0.625	0.502	0.594	0.3714
26.5	0.88	17	19	0.60	1.0	0.500	0.500	0.227	0.365	0.1823
		OD	20	0.40	1.0	0.200	0.200		0.182	0.0364
Área Total (m²):							11.48	Q total (m³/s):		9.6691
V. Promedio (m/s):							0.842			

Río: Anllons		Molinete C20								Fecha:
Cierre: Pto 5 EDAR										Hora:
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	0.72				k=	0.8	
63.5	2.12	1	1	0.72	1.0	0.720	0.720	0.531	0.425	0.3057
71	2.37	2	2	0.72	1.0	0.720	0.720	0.592	0.561	0.4042
77.5	2.58	3	3	0.72	1.0	0.720	0.720	0.646	0.619	0.4456
66.5	2.22	4	4	0.76	1.0	0.740	0.740	0.555	0.600	0.4443
68	2.27	5	5	0.70	1.0	0.730	0.730	0.568	0.561	0.4099
70	2.33	6	6	0.72	1.0	0.710	0.710	0.584	0.576	0.4088
52.5	1.75	7	7	0.80	1.0	0.760	0.760	0.441	0.512	0.3893
51.5	1.72	8	8	0.75	1.0	0.775	0.775	0.432	0.436	0.3382
38.5	1.28	9	9	0.68	1.0	0.715	0.715	0.326	0.379	0.2710
42	1.40	10	10	0.50	1.0	0.590	0.590	0.354	0.340	0.2006
34.5	1.15	11	11	0.46	1.0	0.480	0.480	0.293	0.324	0.1554
		OD	12	0.60	1.0	0.530	0.530		0.234	0.1242
P. Mojado (m)			13.36							
Área Total (m²):							8.19	Q total (m³/s):		
V. Promedio (m/s):							0.476	Fr		
								3.8971		
								0.1839		

Río: Anllons		Molinete C20								Fecha:
Cierre: Soandres										Hora:
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	1.7	0.18				k=	0.8	
32	1.07	1	2	0.15	0.3	0.185	0.056	0.272	0.218	0.0121
54	1.80	2	2.5	0.22	0.5	0.275	0.138	0.453	0.363	0.0499
50	1.67	3	3	0.33	0.5	0.345	0.173	0.420	0.436	0.0753
62	2.07	4	3.5	0.36	0.5	0.395	0.198	0.518	0.469	0.0927
53	1.77	5	4	0.43	0.5	0.420	0.210	0.445	0.482	0.1011
56	1.87	6	4.5	0.41	0.5	0.395	0.198	0.469	0.457	0.0902
62	2.07	7	5	0.38	0.5	0.345	0.173	0.518	0.494	0.0852
31	1.03	8	5.5	0.31	0.5	0.255	0.128	0.264	0.391	0.0499
		OD	5.9	0.20	0.4	0.100	0.040		0.211	0.0085
Área Total (m²):							1.31	Q total (m³/s):		
V. Promedio (m/s):							0.431	0.5648		

Río: Anllons		Molinete C20								Fecha:
Cierre: Pto 5 EDAR										Hora:
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	1.47				k=	0.8	
114	3.80	1	1	1.47	1.0	1.470	1.470	0.945	0.756	1.1111
114	3.80	2	2	1.47	1.0	1.470	1.470	0.945	0.945	1.3889
118	3.93	3	3	1.47	1.0	1.470	1.470	0.978	0.961	1.4130
116	3.87	4	4	1.45	1.0	1.460	1.460	0.961	0.969	1.4153
116.5	3.88	5	5	1.47	1.0	1.460	1.460	0.965	0.963	1.4063
101	3.37	6	6	1.56	1.0	1.515	1.515	0.838	0.902	1.3662
88.5	2.95	7	7	1.51	1.0	1.535	1.535	0.736	0.787	1.2080
72	2.40	8	8	1.40	1.0	1.455	1.455	0.600	0.668	0.9720
58.5	1.95	9	9	1.48	1.0	1.440	1.440	0.490	0.545	0.7849
47.5	1.58	10	10	1.35	1.0	1.415	1.415	0.400	0.445	0.6291
30	1.00	11	11	1.25	1.0	1.300	1.300	0.256	0.328	0.4261
		OD	12	1.35	1.0	0.675	0.675		0.205	0.1382
P. Mojado (m)							14.85	Q total (m³/s):		
Área Total (m²):							16.67	12.2590		
V. Promedio (m/s):							0.736	Fr		
								0.1993		

Río: Anllons		Molinete C20							Fecha:	
Cierre: Pto 5 EDAR									Hora:	
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	1.15				k=	0.8	
95	3.17	1	1	1.15	1.0	1.150	1.150	0.789	0.631	0.7259
94	3.13	2	2	1.15	1.0	1.150	1.150	0.781	0.785	0.9026
111	3.70	3	3	1.15	1.0	1.150	1.150	0.920	0.851	0.9781
103	3.43	4	4	1.15	1.0	1.150	1.150	0.855	0.887	1.0205
97.5	3.25	5	5	1.15	1.0	1.150	1.150	0.810	0.832	0.9569
89	2.97	6	6	1.25	1.0	1.200	1.200	0.740	0.775	0.9296
80.5	2.68	7	7	1.25	1.0	1.250	1.250	0.670	0.705	0.8812
69.5	2.32	8	8	1.05	1.0	1.150	1.150	0.580	0.625	0.7188
56	1.87	9	9	1.05	1.0	1.050	1.050	0.469	0.525	0.5508
47	1.57	10	10	0.98	1.0	1.015	1.015	0.395	0.432	0.4388
33	1.10	11	11	0.90	1.0	0.940	0.940	0.281	0.338	0.3177
		OD	12	1.07	1.0	0.985	0.985		0.224	0.2211

P. Mojado (m) 14.26 Área Total (m²): 13.34 Q total (m³/s): 8.6419
V. Promedio (m/s): 0.648 Fr 0.1962

Río: Anllons		Molinete C20							Fecha:	
Cierre: Pto 5 EDAR									Hora:	
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	0.96				k=	0.8	
74.5	2.48	1	1	0.96	1.0	0.960	0.960	0.621	0.497	0.4769
85	2.83	2	2	0.96	1.0	0.960	0.960	0.707	0.664	0.6374
96.5	3.22	3	3	0.96	1.0	0.960	0.960	0.801	0.754	0.7240
97	3.23	4	4	0.96	1.0	0.960	0.960	0.805	0.803	0.7712
87.5	2.92	5	5	0.96	1.0	0.960	0.960	0.728	0.766	0.7358
78.5	2.62	6	6	1.05	1.0	1.005	1.005	0.654	0.691	0.6941
70	2.33	7	7	1.05	1.0	1.050	1.050	0.584	0.619	0.6498
62.5	2.08	8	8	0.90	1.0	0.975	0.975	0.523	0.553	0.5394
52.5	1.75	9	9	0.91	1.0	0.905	0.905	0.441	0.482	0.4358
44.5	1.48	10	10	0.75	1.0	0.830	0.830	0.375	0.408	0.3384
33	1.10	11	11	0.73	1.0	0.740	0.740	0.281	0.328	0.2425
		OD	12	0.90	1.0	0.815	0.815		0.224	0.1830

P. Mojado (m) 13.90 Área Total (m²): 11.12 Q total (m³/s): 6.4281
V. Promedio (m/s): 0.578 Fr 0.1917

Río: Anllons		Molinete C20							Fecha:	
Cierre: Pto 5 EDAR									Hora:	
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	0.74				k=	0.8	
67.5	2.25	1	1	0.74	1.0	0.740	0.740	0.564	0.451	0.3336
76.5	2.55	2	2	0.74	1.0	0.740	0.740	0.637	0.600	0.4443
80	2.67	3	3	0.74	1.0	0.740	0.740	0.666	0.652	0.4822
71.5	2.38	4	4	0.74	1.0	0.740	0.740	0.596	0.631	0.4671
76.5	2.55	5	5	0.74	1.0	0.740	0.740	0.637	0.617	0.4564
73	2.43	6	6	0.75	1.0	0.745	0.745	0.609	0.623	0.4641
65.5	2.18	7	7	0.85	1.0	0.800	0.800	0.547	0.578	0.4623
56.4	1.88	8	8	0.78	1.0	0.815	0.815	0.472	0.510	0.4155
52.5	1.75	9	9	0.75	1.0	0.765	0.765	0.441	0.456	0.3492
40	1.33	10	10	0.54	1.0	0.645	0.645	0.338	0.389	0.2511
35.5	1.18	11	11	0.50	1.0	0.520	0.520	0.301	0.320	0.1662
		OD	12	0.66	1.0	0.580	0.580		0.241	0.1397

P. Mojado (m) 13.44 Área Total (m²): 8.57 Q total (m³/s): 4.4316
V. Promedio (m/s): 0.517 Fr 0.1954

Río: Anllons Cierre: Pto 5 EDAR		Molinete C20							Fecha:	mayo 21, 2001
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
61.5	2.05	Ol	0	0.53				k=	0.8	
		1	1	0.53	1.0	0.530	0.530	0.514	0.411	0.2181
65	2.17	2	2	0.53	1.0	0.530	0.530	0.543	0.529	0.2802
72.5	2.42	3	3	0.53	1.0	0.530	0.530	0.605	0.574	0.3041
67.5	2.25	4	4	0.53	1.0	0.530	0.530	0.564	0.584	0.3095
69	2.30	5	5	0.53	1.0	0.530	0.530	0.576	0.570	0.3019
56.5	1.88	6	6	0.6	1.0	0.565	0.565	0.473	0.525	0.2964
56.5	1.88	7	7	0.60	1.0	0.600	0.600	0.473	0.473	0.2840
54.5	1.82	8	8	0.51	1.0	0.555	0.555	0.457	0.465	0.2581
43	1.43	9	9	0.51	1.0	0.510	0.510	0.363	0.410	0.2090
40.5	1.35	10	10	0.40	1.0	0.455	0.455	0.342	0.352	0.1603
35	1.17	11	11	0.30	1.0	0.350	0.350	0.297	0.320	0.1118
		OD	12	0.43	1.0	0.365	0.365		0.238	0.0867

P. Mojado (m) 12.99 Área Total (m²): 6.05 Q total (m³/s): 2.8201
V. Promedio (m/s): 0.466 Fr 0.2096

Río: Anllons Cierre: Pto 5 EDAR		Molinete C20							Fecha:	mayo 18, 2001
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
60	2.00	Ol	0	0.61				k=	0.8	
		1	1	0.61	1.0	0.610	0.610	0.502	0.402	0.2450
72	2.40	2	2	0.61	1.0	0.610	0.610	0.600	0.551	0.3362
71	2.37	3	3	0.61	1.0	0.610	0.610	0.592	0.596	0.3637
66	2.20	4	4	0.61	1.0	0.610	0.610	0.551	0.572	0.3487
72	2.40	5	5	0.59	1.0	0.600	0.600	0.600	0.576	0.3455
69	2.30	6	6	0.61	1.0	0.600	0.600	0.576	0.588	0.3529
62	2.07	7	7	0.65	1.0	0.630	0.630	0.518	0.547	0.3447
52	1.73	8	8	0.60	1.0	0.625	0.625	0.436	0.477	0.2984
49	1.63	9	9	0.61	1.0	0.605	0.605	0.412	0.424	0.2566
38	1.27	10	10	0.46	1.0	0.535	0.535	0.322	0.367	0.1962
30	1.00	11	11	0.37	1.0	0.415	0.415	0.256	0.289	0.1199
		OD	12	0.49	1.0	0.430	0.430		0.205	0.0881

P. Mojado (m) 13.12 Área Total (m²): 6.88 Q total (m³/s): 3.2958
V. Promedio (m/s): 0.479 Fr 0.2020

Río: Anllons Cierre: Pto 5 EDAR		Molinete C20							Fecha:	mayo 29, 2001
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
47.5	1.58	Ol	0	0.41				k=	0.8	
		1	1	0.41	1.0	0.410	0.410	0.400	0.320	0.1310
57.5	1.92	2	2	0.41	1.0	0.410	0.410	0.482	0.441	0.1806
66	2.20	3	3	0.41	1.0	0.410	0.410	0.551	0.516	0.2117
67.5	2.25	4	4	0.41	1.0	0.410	0.410	0.564	0.557	0.2285
68.5	2.28	5	5	0.41	1.0	0.410	0.410	0.572	0.568	0.2327
68.5	2.28	6	6	0.41	1.0	0.410	0.410	0.572	0.572	0.2344
56	1.87	7	7	0.50	1.0	0.455	0.455	0.469	0.520	0.2368
47.5	1.58	8	8	0.41	1.0	0.455	0.455	0.400	0.434	0.1976
44	1.47	9	9	0.41	1.0	0.410	0.410	0.371	0.385	0.1579
23	0.77	10	10	0.26	1.0	0.335	0.335	0.199	0.285	0.0954
27	0.90	11	11	0.28	1.0	0.270	0.270	0.231	0.215	0.0581
		OD	12	0.31	1.0	0.295	0.295		0.185	0.0546

P. Mojado (m) 12.74 Área Total (m²): 4.68 Q total (m³/s): 2.0194
V. Promedio (m/s): 0.431 Fr 0.2206

Río: Anllons Cierre: Pto 4 Puente Eguas			Molinete C20							Fecha: Hora:	junio 13, 2001 10:20
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)	
		OI	0	0.06				k=	0.8		
72	2.40	1	1	0.32	1.0	0.190	0.190	0.600	0.480	0.0913	
83.5	2.78	2	2	0.51	1.0	0.415	0.415	0.695	0.648	0.2687	
77.5	2.58	3	3	0.62	1.0	0.565	0.565	0.646	0.670	0.3786	
83.5	2.78	4	4	0.44	1.0	0.530	0.530	0.695	0.670	0.3552	
79	2.63	5	5	0.32	1.0	0.380	0.380	0.658	0.676	0.2570	
73	2.43	6	6	0.28	1.0	0.300	0.300	0.609	0.633	0.1900	
80	2.67	7	7	0.34	1.0	0.310	0.310	0.666	0.637	0.1976	
101	3.37	8	8	0.35	1.0	0.345	0.345	0.838	0.752	0.2595	
104	3.47	9	9	0.35	1.0	0.350	0.350	0.863	0.851	0.2977	
76.5	2.55	10	10	0.41	1.0	0.380	0.380	0.637	0.750	0.2850	
86.5	2.88	11	11	0.41	1.0	0.410	0.410	0.719	0.678	0.2781	
92.5	3.08	12	12	0.41	1.0	0.410	0.410	0.769	0.744	0.3050	
83	2.77	13	13	0.34	1.0	0.375	0.375	0.691	0.730	0.2736	
68	2.27	14	14	0.34	1.0	0.340	0.340	0.568	0.629	0.2139	
66	2.20	15	15	0.32	1.0	0.330	0.330	0.551	0.559	0.1846	
61	2.03	16	16	0.36	1.0	0.340	0.340	0.510	0.531	0.1804	
30	1.00	17	17	0.37	1.0	0.365	0.365	0.256	0.383	0.1398	
11	0.37	18	18	0.27	1.0	0.320	0.320	0.106	0.181	0.0579	
		OD	6	0.27	1.0	0.270	0.270		0.085	0.0229	

Área Total (m²): 6.93 Q total (m³/s): 4.2367

V. Promedio (m/s): 0.612

Río: Anllons Cierre: Pto 5 EDAR			Molinete C20							Fecha: Hora:	junio 13, 2001 12:40
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)	
		OI	0	0.35				k=	0.8		
43	1.43	1	1	0.35	1.0	0.350	0.350	0.363	0.290	0.1015	
55	1.83	2	2	0.35	1.0	0.350	0.350	0.461	0.412	0.1441	
57	1.90	3	3	0.35	1.0	0.350	0.350	0.477	0.469	0.1642	
63	2.10	4	4	0.35	1.0	0.350	0.350	0.527	0.502	0.1757	
69	2.30	5	5	0.35	1.0	0.350	0.350	0.576	0.551	0.1929	
91	3.03	6	6	0.42	1.0	0.385	0.385	0.756	0.666	0.2564	
55.5	1.85	7	7	0.42	1.0	0.420	0.420	0.465	0.611	0.2565	
50	1.67	8	8	0.37	1.0	0.395	0.395	0.420	0.443	0.1748	
39	1.30	9	9	0.34	1.0	0.355	0.355	0.330	0.375	0.1331	
20	0.67	10	10	0.26	1.0	0.300	0.300	0.174	0.252	0.0756	
21	0.70	11	11	0.14	1.0	0.200	0.200	0.182	0.178	0.0356	
		OD	12	0.26	1.0	0.200	0.200		0.146	0.0292	
P. Mojado (m)			12.63								
							Área Total (m²):	4.01	Q total (m³/s):	1.7396	
							V. Promedio (m/s):	0.434	Fr	0.2401	

Río: Anllons Cierre: Soandres			Molinete C2							Fecha: Hora:	junio 13, 2001 14:10
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)	
		OI	0.8	0.11				k=	0.8		
26	0.87	1	1.2	0.17	0.4	0.140	0.056	0.2254	0.180	0.0101	
35	1.17	2	1.6	0.2	0.4	0.185	0.074	0.3014	0.263	0.0195	
30	1.00	3	2	0.3	0.4	0.250	0.100	0.2592	0.280	0.0280	
34	1.13	4	2.4	0.3	0.4	0.300	0.120	0.2930	0.276	0.0331	
28	0.93	5	2.8	0.33	0.4	0.315	0.126	0.2423	0.268	0.0337	
25	0.83	6	3.2	0.34	0.4	0.335	0.134	0.2170	0.230	0.0308	
26	0.87	7	3.6	0.3	0.4	0.320	0.128	0.2254	0.221	0.0283	
24	0.80	8	4	0.28	0.4	0.290	0.116	0.2086	0.217	0.0252	
		OD	4.4	0.12	0.4	0.200	0.080		0.167	0.0133	
							Área Total (m²):	0.93	Q total (m³/s):	0.2221	
							V. Promedio (m/s):	0.238			

Río: Anllons		Molinete C20								Fecha:	junio 28, 2001
Cierre: Pto 5 EDAR										Hora:	15:05
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)	
		OI	0	0.26				k=	0.8		
37	1.23	1	1	0.26	1.0	0.260	0.260	0.313	0.251	0.0652	
43	1.43	2	2	0.26	1.0	0.260	0.260	0.363	0.338	0.0879	
53	1.77	3	3	0.26	1.0	0.260	0.260	0.445	0.404	0.1049	
46	1.53	4	4	0.3	1.0	0.280	0.280	0.387	0.416	0.1165	
57	1.90	5	5	0.26	1.0	0.280	0.280	0.477	0.432	0.1210	
56	1.87	6	6	0.32	1.0	0.290	0.290	0.469	0.473	0.1373	
53	1.77	7	7	0.32	1.0	0.320	0.320	0.445	0.457	0.1462	
40	1.33	8	8	0.28	1.0	0.300	0.300	0.338	0.391	0.1174	
34	1.13	9	9	0.25	1.0	0.265	0.265	0.289	0.313	0.0831	
13	0.43	10	10	0.18	1.0	0.215	0.215	0.121	0.205	0.0440	
		OD	10.5	0.05	0.5	0.115	0.058		0.097	0.0056	
Área Total (m²):							2.79	Q total (m³/s):		1.0290	
P. Mojado (m)			10.83	V. Promedio (m/s):			0.369	Fr		0.2287	

Río: Anllons			Molinete C20							Fecha:	junio 28, 2001
Cierre: Pto 4 Puente Eguas										Hora:	17:00
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)	
		OI	0	0.05				k=	0.8		
55.5	1.85	1	1	0.42	1.0	0.235	0.235	0.465	0.372	0.0874	
68	2.27	2	2	0.53	1.0	0.475	0.475	0.568	0.516	0.2453	
60.5	2.02	3	3	0.44	1.0	0.485	0.485	0.506	0.537	0.2604	
70	2.33	4	4	0.25	1.0	0.345	0.345	0.584	0.545	0.1880	
66	2.20	5	5	0.25	1.0	0.250	0.250	0.551	0.568	0.1419	
71	2.37	6	6	0.22	1.0	0.235	0.235	0.592	0.572	0.1343	
68	2.27	7	7	0.28	1.0	0.250	0.250	0.568	0.580	0.1450	
78	2.60	8	8	0.28	1.0	0.280	0.280	0.650	0.609	0.1704	
80	2.67	9	9	0.32	1.0	0.300	0.300	0.666	0.658	0.1973	
72	2.40	10	10	0.32	1.0	0.320	0.320	0.600	0.633	0.2026	
73	2.43	11	11	0.36	1.0	0.340	0.340	0.609	0.605	0.2055	
66	2.20	12	12	0.30	1.0	0.330	0.330	0.551	0.580	0.1914	
69	2.30	13	13	0.24	1.0	0.270	0.270	0.576	0.564	0.1521	
40	1.33	14	14	0.32	1.0	0.280	0.280	0.338	0.457	0.1279	
52	1.73	15	15	0.28	1.0	0.300	0.300	0.436	0.387	0.1162	
39	1.30	16	16	0.30	1.0	0.290	0.290	0.330	0.383	0.1111	
19	0.63	17	17	0.26	1.0	0.280	0.280	0.166	0.248	0.0694	
		OD	17.4	0.20	0.4	0.230	0.092		0.133	0.0122	
Área Total (m²):							5.36	Q total (m³/s):		2.7585	
V. Promedio (m/s):							0.515				

Rio: Anllons		Molinete C2							Fecha:	junio 28, 2001
Cierre: Soandres									Hora:	15:10
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	1	0.18				k=	0.8	
20	0.67	1	1.3	0.18	0.3	0.180	0.054	0.1748	0.140	0.0076
15	0.50	2	1.6	0.22	0.3	0.200	0.060	0.1331	0.154	0.0092
25	0.83	3	1.9	0.25	0.3	0.235	0.071	0.2170	0.175	0.0123
24	0.80	4	2.1	0.22	0.2	0.235	0.047	0.2086	0.213	0.0100
19	0.63	5	2.4	0.24	0.3	0.230	0.069	0.1664	0.187	0.0129
18	0.60	6	2.7	0.28	0.3	0.260	0.078	0.1579	0.162	0.0126
12	0.40	7	3	0.29	0.3	0.285	0.086	0.1098	0.134	0.0114
16	0.53	8	3.3	0.29	0.3	0.290	0.087	0.1410	0.125	0.0109
22	0.73	9	3.6	0.29	0.3	0.290	0.087	0.1917	0.166	0.0145
16	0.53	10	3.9	0.26	0.3	0.275	0.083	0.1410	0.166	0.0137
		OD	4.2	0.1	0.3	0.180	0.054		0.113	0.0061
Área Total (m²):							0.77	Q total (m³/s):		0.1214
V. Promedio (m/s):							0.157			

Río: Anllons Cierre: Estación Carballo			LE=0.29 m		Molinete C20				Data: Hora:	18 Xullo 2001 13:50
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m/s)	(m/s)	(m ³ /s)
		OI	0	0.29				k=	0.8	
39	1.30	1	1	0.29	1.0	0.290	0.290	0.330	0.264	0.0765
47	1.57	2	2	0.29	1.0	0.290	0.290	0.395	0.363	0.1052
54	1.80	3	3	0.29	1.0	0.290	0.290	0.453	0.424	0.1230
53	1.77	4	4	0.29	1.0	0.290	0.290	0.445	0.449	0.1301
58	1.93	5	5	0.29	1.0	0.290	0.290	0.486	0.465	0.1349
64	2.13	6	6	0.3	1.0	0.295	0.295	0.535	0.510	0.1505
52	1.73	7	7	0.36	1.0	0.330	0.330	0.436	0.486	0.1602
48	1.60	8	8	0.32	1.0	0.340	0.340	0.404	0.420	0.1428
42	1.40	9	9	0.28	1.0	0.300	0.300	0.354	0.379	0.1137
33	1.10	10	10	0.15	1.0	0.215	0.215	0.281	0.318	0.0683
		OD	11	0.05	1.0	0.100	0.100		0.224	0.0224
Área Total (m ²):							3.03	Q total (m ³ /s):		1.2276
V. Promedio (m/s):							0.405	Froude:		0.2465

Río: Anllons Cierre: Pto 4 Puente Eguas					Molinete C20				Fecha: Hora:	julio 18, 2001 13:04
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m/s)	(m/s)	(m ³ /s)
		OI	0	0.06				k=	0.8	
58	1.93	1	1	0.34	1.0	0.200	0.200	0.486	0.388	0.0777
37	1.23	2	2	0.48	1.0	0.410	0.410	0.313	0.400	0.1638
72	2.40	3	3	0.48	1.0	0.480	0.480	0.600	0.457	0.2193
75	2.50	4	4	0.34	1.0	0.410	0.410	0.625	0.613	0.2512
52	1.73	5	5	0.26	1.0	0.300	0.300	0.436	0.531	0.1592
71	2.37	6	6	0.26	1.0	0.260	0.260	0.592	0.514	0.1337
64	2.13	7	7	0.27	1.0	0.265	0.265	0.535	0.564	0.1493
88	2.93	8	8	0.32	1.0	0.295	0.295	0.732	0.633	0.1868
86	2.87	9	9	0.32	1.0	0.320	0.320	0.715	0.723	0.2315
71	2.37	10	10	0.35	1.0	0.335	0.335	0.592	0.654	0.2190
81	2.70	11	11	0.35	1.0	0.350	0.350	0.674	0.633	0.2216
69	2.30	12	12	0.32	1.0	0.335	0.335	0.576	0.625	0.2094
81	2.70	13	13	0.26	1.0	0.290	0.290	0.674	0.625	0.1813
68	2.27	14	14	0.27	1.0	0.265	0.265	0.568	0.621	0.1645
64	2.13	15	15	0.27	1.0	0.270	0.270	0.535	0.551	0.1488
44	1.47	16	16	0.32	1.0	0.295	0.295	0.371	0.453	0.1336
25	0.83	17	17	0.32	1.0	0.320	0.320	0.215	0.293	0.0937
		OD	17.5	0.26	0.5	0.290	0.145		0.172	0.0249
Área Total (m ²):							5.55	Q total (m ³ /s):		2.9694
V. Promedio (m/s):							0.536			

Río: Anllons Cierre: Soandres					Molinete C2				Fecha: Hora:	julio 18, 2001 16:50
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m/s)	(m/s)	(m ³ /s)
		OI	1	0.07				k=	0.8	
10	0.33	1	1.4	0.13	0.4	0.100	0.040	0.0944	0.075	0.0030
23	0.77	2	1.8	0.23	0.4	0.180	0.072	0.2001	0.147	0.0106
26	0.87	3	2.2	0.23	0.4	0.230	0.092	0.2254	0.213	0.0196
26	0.87	4	2.6	0.27	0.4	0.250	0.100	0.2254	0.225	0.0225
15	0.50	5	3	0.27	0.4	0.270	0.108	0.1331	0.179	0.0194
19	0.63	6	3.4	0.3	0.4	0.285	0.114	0.1664	0.150	0.0171
25	0.83	7	3.8	0.27	0.4	0.285	0.114	0.2170	0.192	0.0219
		OD	4.2	0.21	0.4	0.240	0.096		0.174	0.0167
Área Total (m ²):							0.74	Q total (m ³ /s):		0.1307
V. Promedio (m/s):							0.178			

Río: Anllons		LE en estación: 0.59 m				Molinete C20		Data:		18 Xullo 2001
Cierre: Anllóns								Hora:		10:10
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	1.2	0.23				k=	0.8	
75	2.50	1	2	0.26	0.8	0.245	0.196	0.625	0.500	0.0980
53	1.77	2	3	0.3	1.0	0.280	0.280	0.445	0.535	0.1497
63	2.10	3	4	0.3	1.0	0.300	0.300	0.527	0.486	0.1457
88.5	2.95	4	5	0.41	1.0	0.355	0.355	0.736	0.631	0.2241
101	3.37	5	6	0.34	1.0	0.375	0.375	0.838	0.787	0.2951
87.5	2.92	6	7	0.4	1.0	0.370	0.370	0.728	0.783	0.2897
100.5	3.35	7	8	0.45	1.0	0.425	0.425	0.834	0.781	0.3318
89	2.97	8	9	0.5	1.0	0.475	0.475	0.740	0.787	0.3738
98.5	3.28	9	10	0.4	1.0	0.450	0.450	0.818	0.779	0.3504
89.5	2.98	10	11	0.41	1.0	0.405	0.405	0.744	0.781	0.3162
88.5	2.95	11	12	0.46	1.0	0.435	0.435	0.736	0.740	0.3218
95	3.17	12	13	0.41	1.0	0.435	0.435	0.789	0.762	0.3316
86	2.87	13	14	0.45	1.0	0.430	0.430	0.715	0.752	0.3234
89.5	2.98	14	15	0.5	1.0	0.475	0.475	0.744	0.730	0.3465
59	1.97	15	16	0.4	1.0	0.450	0.450	0.494	0.619	0.2785
47	1.57	16	17	0.35	1.0	0.375	0.375	0.395	0.445	0.1667
44	1.47	17	18	0.28	1.0	0.315	0.315	0.371	0.383	0.1207
51	1.70	18	19	0.24	1.0	0.260	0.260	0.428	0.400	0.1039
		OD	19.4	0.2	0.4	0.220	0.088		0.343	0.0301
Área Total (m²):							6.89	Q total (m³/s):		4.5978
V. Promedio (m/s):							0.667	Froude:		0.3479

Río: Anllons		Molinete C20							Fecha:		agosto 8, 2001
Cierre: Pto 5 EDAR									Hora:		13:45
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)	
		OI	0	0.23				k=	0.8		
31	1.03	1	1	0.23	1.0	0.230	0.230	0.264	0.211	0.0486	
35	1.17	2	2	0.23	1.0	0.230	0.230	0.297	0.281	0.0645	
44	1.47	3	3	0.23	1.0	0.230	0.230	0.371	0.334	0.0768	
45	1.50	4	4	0.23	1.0	0.230	0.230	0.379	0.375	0.0862	
53	1.77	5	5	0.23	1.0	0.230	0.230	0.445	0.412	0.0947	
43	1.43	6	6	0.3	1.0	0.265	0.265	0.363	0.404	0.1070	
37	1.23	7	7	0.32	1.0	0.310	0.310	0.313	0.338	0.1048	
36	1.20	8	8	0.25	1.0	0.285	0.285	0.305	0.309	0.0882	
39	1.30	9	9	0.23	1.0	0.240	0.240	0.330	0.318	0.0762	
19	0.63	10	10	0.13	1.0	0.180	0.180	0.166	0.248	0.0446	
		OD	10.3	0.05	0.3	0.090	0.027		0.133	0.0036	
Área Total (m²):							2.46	Q total (m³/s):		0.7952	
P. Mojado (m)			10.60	V. Promedio (m/s):			0.324	Fr		0.2116	

Río: Anllons			Molinete C20							Fecha:	agosto 8, 2001
Cierre: Pto 4 Puente Eguas										Hora:	13:04
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)	
		OI	0	0.03				k=	0.8		
37	1.23	1	1	0.20	1.0	0.115	0.115	0.313	0.251	0.0288	
67.5	2.25	2	2	0.47	1.0	0.335	0.335	0.564	0.438	0.1469	
56.5	1.88	3	3	0.45	1.0	0.460	0.460	0.473	0.518	0.2385	
59	1.97	4	4	0.30	1.0	0.375	0.375	0.494	0.484	0.1813	
42	1.40	5	5	0.22	1.0	0.260	0.260	0.354	0.424	0.1103	
53	1.77	6	6	0.20	1.0	0.210	0.210	0.445	0.400	0.0839	
59	1.97	7	7	0.20	1.0	0.200	0.200	0.494	0.469	0.0938	
50	1.67	8	8	0.26	1.0	0.230	0.230	0.420	0.457	0.1051	
72	2.40	9	9	0.25	1.0	0.255	0.255	0.600	0.510	0.1301	
58	1.93	10	10	0.29	1.0	0.270	0.270	0.486	0.543	0.1466	
61	2.03	11	11	0.32	1.0	0.305	0.305	0.510	0.498	0.1519	
49	1.63	12	12	0.30	1.0	0.310	0.310	0.412	0.461	0.1429	
61	2.03	13	13	0.23	1.0	0.265	0.265	0.510	0.461	0.1222	
46	1.53	14	14	0.25	1.0	0.240	0.240	0.387	0.449	0.1077	
58	1.93	15	15	0.21	1.0	0.230	0.230	0.486	0.436	0.1004	
45	1.50	16	16	0.26	1.0	0.235	0.235	0.379	0.432	0.1016	
25	0.83	17	17	0.26	1.0	0.260	0.260	0.215	0.297	0.0772	
		OD	17.5	0.19	0.5	0.225	0.113		0.172	0.0194	
Área Total (m²):							4.67	Q total (m³/s):		2.0885	

Río: Anllons		Molinete C2								Fecha:
Cierre: Soandres										agosto 8, 2001
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	1.1	0.03				k=	0.8	
3	0.10	1	1.4	0.08	0.3	0.055	0.017	0.0402	0.032	0.0005
16	0.53	2	1.7	0.13	0.3	0.105	0.032	0.1410	0.091	0.0029
20	0.67	3	2	0.21	0.3	0.170	0.051	0.1748	0.158	0.0081
22	0.73	4	2.3	0.18	0.3	0.195	0.059	0.1917	0.183	0.0107
17	0.57	5	2.6	0.18	0.3	0.180	0.054	0.1495	0.171	0.0092
13	0.43	6	2.9	0.2	0.3	0.190	0.057	0.1176	0.134	0.0076
10	0.33	7	3.2	0.2	0.3	0.200	0.060	0.0944	0.106	0.0064
16	0.53	8	3.5	0.22	0.3	0.210	0.063	0.1410	0.118	0.0074
17	0.57	9	3.8	0.2	0.3	0.210	0.063	0.1495	0.145	0.0092
16	0.53	10	4.1	0.18	0.3	0.190	0.057	0.1410	0.145	0.0083
		OD	4.3	0.15	0.2	0.165	0.033		0.113	0.0037
Área Total (m²):							0.54	Q total (m³/s):		
V. Promedio (m/s):							0.136			

Río: Anllons		Molinete C20								Fecha:
Cierre: Anllóns										agosto 8, 2001
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	1.3	0.3				k=	0.8	
41	1.37	1	2	0.21	0.7	0.255	0.179	0.346	0.277	0.0494
47	1.57	2	3	0.23	1.0	0.220	0.220	0.395	0.371	0.0816
56	1.87	3	4	0.25	1.0	0.240	0.240	0.469	0.432	0.1038
78	2.60	4	5	0.3	1.0	0.275	0.275	0.650	0.559	0.1538
81	2.70	5	6	0.28	1.0	0.290	0.290	0.674	0.662	0.1920
66	2.20	6	7	0.34	1.0	0.310	0.310	0.551	0.613	0.1899
78	2.60	7	8	0.35	1.0	0.345	0.345	0.650	0.600	0.2071
74	2.47	8	9	0.36	1.0	0.355	0.355	0.617	0.633	0.2248
79	2.63	9	10	0.33	1.0	0.345	0.345	0.658	0.637	0.2199
65	2.17	10	11	0.36	1.0	0.345	0.345	0.543	0.600	0.2071
67	2.23	11	12	0.39	1.0	0.375	0.375	0.559	0.551	0.2067
71	2.37	12	13	0.35	1.0	0.370	0.370	0.592	0.576	0.2130
58	1.93	13	14	0.42	1.0	0.385	0.385	0.486	0.539	0.2075
62.5	2.08	14	15	0.45	1.0	0.435	0.435	0.523	0.504	0.2193
57	1.90	15	16	0.3	1.0	0.375	0.375	0.477	0.500	0.1875
43	1.43	16	17	0.25	1.0	0.275	0.275	0.363	0.420	0.1155
41	1.37	17	18	0.2	1.0	0.225	0.225	0.346	0.354	0.0797
30	1.00	18	19	0.15	1.0	0.175	0.175	0.256	0.301	0.0527
		OD	19.4	0.13	0.4	0.140	0.056		0.205	0.0115
Área Total (m²):							5.57	Q total (m³/s):		
V. Promedio (m/s):							0.524	Fr		

Río: Anllons		Molinete C20								Fecha:
Cierre: Pto 5 EDAR										2001-22-08
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	0.21				k=	0.8	
25	0.83	1	1	0.21	1.0	0.210	0.210	0.215	0.172	0.0361
32	1.07	2	2	0.21	1.0	0.210	0.210	0.272	0.244	0.0512
37	1.23	3	3	0.21	1.0	0.210	0.210	0.313	0.293	0.0615
35	1.17	4	4	0.24	1.0	0.225	0.225	0.297	0.305	0.0687
46	1.53	5	5	0.21	1.0	0.225	0.225	0.387	0.342	0.0770
48	1.60	6	6	0.22	1.0	0.215	0.215	0.404	0.395	0.0850
40	1.33	7	7	0.28	1.0	0.250	0.250	0.338	0.371	0.0927
39	1.30	8	8	0.23	1.0	0.255	0.255	0.330	0.334	0.0851
36	1.20	9	9	0.21	1.0	0.220	0.220	0.305	0.318	0.0699
		OD	10	0.10	1.0	0.155	0.155		0.244	0.0378
Área Total (m²):							2.18	Q total (m³/s):		
P. Mojado (m)							10.32	Fr		
V. Promedio (m/s):							0.306			

Río: Anllons Cierre: Pto 4 Puente Eguas			Molinete C20						Fecha:	agosto 22, 2001
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe (m)	Profundidade (m)	Distancia entre verticais (m)	Prof. Media (m)	Área parcial (m ²)	Velocidade na vertical (m/s)	Velocidade parcial (m/s)	Q parcial (m ³ /s)
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº								
		Ol	0.3	0				k=	0.8	
31	1.03	1	1	0.11	0.7	0.055	0.039	0.264	0.211	0.0081
58	1.93	2	2	0.44	1.0	0.275	0.275	0.486	0.375	0.1031
51	1.70	3	3	0.44	1.0	0.440	0.440	0.428	0.457	0.2010
50	1.67	4	4	0.23	1.0	0.335	0.335	0.420	0.424	0.1421
50	1.67	5	5	0.18	1.0	0.205	0.205	0.420	0.420	0.0861
63	2.10	6	6	0.16	1.0	0.170	0.170	0.527	0.473	0.0805
50	1.67	7	7	0.20	1.0	0.180	0.180	0.420	0.473	0.0852
63	2.10	8	8	0.21	1.0	0.205	0.205	0.527	0.473	0.0970
78	2.60	9	9	0.21	1.0	0.210	0.210	0.650	0.588	0.1235
57	1.90	10	10	0.24	1.0	0.225	0.225	0.477	0.564	0.1268
60	2.00	11	11	0.29	1.0	0.265	0.265	0.502	0.490	0.1298
54	1.80	12	12	0.26	1.0	0.275	0.275	0.453	0.477	0.1313
67	2.23	13	13	0.20	1.0	0.230	0.230	0.559	0.506	0.1164
38	1.27	14	14	0.20	1.0	0.200	0.200	0.322	0.441	0.0881
44	1.47	15	15	0.20	1.0	0.200	0.200	0.371	0.346	0.0692
31	1.03	16	16	0.24	1.0	0.220	0.220	0.264	0.318	0.0699
23	0.77	17	17	0.24	1.0	0.240	0.240	0.199	0.231	0.0555
		OD	17.5	0.15	0.5	0.195	0.098		0.159	0.0155
Área Total (m ²):							4.01	Q total (m ³ /s):		1.7291
V. Promedio (m/s):							0.431			

Río: Anllons Cierre: Soandres			Molinete C2						Fecha:	agosto 22, 2001
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe (m)	Profundidade (m)	Distancia entre verticais (m)	Prof. Media (m)	Área parcial (m ²)	Velocidade na vertical (m/s)	Velocidade parcial (m/s)	Q parcial (m ³ /s)
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº								
		Ol	1	0.07				k=	0.8	
8	0.27	1	1.3	0.13	0.3	0.100	0.030	0.0789	0.063	0.0019
16	0.53	2	1.6	0.11	0.3	0.120	0.036	0.1410	0.110	0.0040
15	0.50	3	1.9	0.2	0.3	0.155	0.047	0.1331	0.137	0.0064
16	0.53	4	2.2	0.17	0.3	0.185	0.056	0.1410	0.137	0.0076
14	0.47	5	2.5	0.2	0.3	0.185	0.056	0.1253	0.133	0.0074
11	0.37	6	2.8	0.25	0.3	0.225	0.068	0.1021	0.114	0.0077
9	0.30	7	3.1	0.25	0.3	0.250	0.075	0.0866	0.094	0.0071
11	0.37	8	3.4	0.24	0.3	0.245	0.074	0.1021	0.094	0.0069
14	0.47	9	3.7	0.23	0.3	0.235	0.071	0.1253	0.114	0.0080
13	0.43	10	4	0.17	0.3	0.200	0.060	0.1176	0.121	0.0073
		OD	4.15	0.15	0.15	0.160	0.024		0.094	0.0023
Área Total (m ²):							0.59	Q total (m ³ /s):		0.0665
V. Promedio (m/s):							0.112			

Río: Anllons Cierre: Anllons			Molinete C20						Fecha:	agosto 22, 2001
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe (m)	Profundidade (m)	Distancia entre verticais (m)	Prof. Media (m)	Área parcial (m ²)	Velocidade na vertical (m/s)	Velocidade parcial (m/s)	Q parcial (m ³ /s)
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº								
		Ol	1.3	0.21				k=	0.8	
41	1.37	1	2	0.21	0.7	0.210	0.147	0.346	0.277	0.0407
48	1.60	2	3	0.21	1.0	0.210	0.210	0.404	0.375	0.0787
58	1.93	3	4	0.22	1.0	0.215	0.215	0.486	0.445	0.0956
69	2.30	4	5	0.28	1.0	0.250	0.250	0.576	0.531	0.1327
72	2.40	5	6	0.28	1.0	0.280	0.280	0.600	0.588	0.1647
74	2.47	6	7	0.26	1.0	0.270	0.270	0.617	0.609	0.1643
75	2.50	7	8	0.32	1.0	0.290	0.290	0.625	0.621	0.1801
71	2.37	8	9	0.32	1.0	0.320	0.320	0.592	0.609	0.1948
67	2.23	9	10	0.31	1.0	0.315	0.315	0.559	0.576	0.1814
62	2.07	10	11	0.32	1.0	0.315	0.315	0.518	0.539	0.1698
67	2.23	11	12	0.33	1.0	0.325	0.325	0.559	0.539	0.1751
48	1.60	12	13	0.35	1.0	0.340	0.340	0.404	0.482	0.1637
56	1.87	13	14	0.38	1.0	0.365	0.365	0.469	0.436	0.1593
54	1.80	14	15	0.39	1.0	0.385	0.385	0.453	0.461	0.1775
46	1.53	15	16	0.28	1.0	0.335	0.335	0.387	0.420	0.1407
35	1.17	16	17	0.24	1.0	0.260	0.260	0.297	0.342	0.0889
38	1.27	17	18	0.21	1.0	0.225	0.225	0.322	0.309	0.0696
15	0.50	18	19	0.18	1.0	0.195	0.195	0.135	0.229	0.0446
		OD	19.4	0.12	0.4	0.150	0.060		0.108	0.0065
Área Total (m ²):							5.10	Q total (m ³ /s):		2.4286
V. Promedio (m/s):							0.476	Fr		0.2886

Río: Anllons Cierre: EDAR		Molinete C2							Fecha: septiembre 7, 2001 Hora: 12:40	
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	0.16				k=	0.8	
15	0.50	1	1	0.17	1	0.165	0.165	0.1331	0.106	0.0176
18	0.60	2	2	0.17	1	0.170	0.170	0.1579	0.145	0.0247
23	0.77	3	3	0.17	1	0.170	0.170	0.2001	0.179	0.0304
21	0.70	4	4	0.17	1	0.170	0.170	0.1832	0.192	0.0326
30	1.00	5	5	0.17	1	0.170	0.170	0.2592	0.221	0.0376
50	1.67	6	6	0.16	1	0.165	0.165	0.4280	0.344	0.0567
47	1.57	7	7	0.22	1	0.190	0.190	0.4027	0.415	0.0789
49	1.63	8	8	0.14	1	0.180	0.180	0.4196	0.411	0.0740
31	1.03	9	9	0.15	1	0.145	0.145	0.2676	0.344	0.0498
		OD	10	0	1	0.075	0.075		0.214	0.0161
P. Mojado (m)			10.18			Área Total (m²):	1.60		Q total (m³/s):	0.4184
						V. Promedio (m/s):	0.262		Fr	0.2087

Río: Anllons Cierre: Anllóns		Molinete C20							Fecha: septiembre 7, 2001 Hora: 10:05	
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	1.25	0.13				k=	0.8	
30	1.00	1	2	0.17	0.8	0.150	0.113	0.256	0.205	0.0230
40	1.33	2	3	0.2	1.0	0.185	0.185	0.338	0.297	0.0549
43	1.43	3	4	0.19	1.0	0.195	0.195	0.363	0.350	0.0683
51	1.70	4	5	0.2	1.0	0.195	0.195	0.428	0.395	0.0771
70	2.33	5	6	0.17	1.0	0.185	0.185	0.584	0.506	0.0936
55	1.83	6	7	0.25	1.0	0.210	0.210	0.461	0.523	0.1097
56	1.87	7	8	0.26	1.0	0.255	0.255	0.469	0.465	0.1186
50	1.67	8	9	0.28	1.0	0.270	0.270	0.420	0.445	0.1200
57	1.90	9	10	0.24	1.0	0.260	0.260	0.477	0.449	0.1167
47	1.57	10	11	0.26	1.0	0.250	0.250	0.395	0.436	0.1091
51	1.70	11	12	0.3	1.0	0.280	0.280	0.428	0.412	0.1153
49	1.63	12	13	0.26	1.0	0.280	0.280	0.412	0.420	0.1176
40	1.33	13	14	0.35	1.0	0.305	0.305	0.338	0.375	0.1143
49	1.63	14	15	0.34	1.0	0.345	0.345	0.412	0.375	0.1293
27	0.90	15	16	0.2	1.0	0.270	0.270	0.231	0.322	0.0868
26	0.87	16	17	0.16	1.0	0.180	0.180	0.223	0.227	0.0409
27	0.90	17	18	0.17	1.0	0.165	0.165	0.231	0.227	0.0375
10	0.33	18	19	0.07	1.0	0.120	0.120	0.099	0.165	0.0198
		OD	19.4	0.05	0.4	0.060	0.024		0.079	0.0019
						Área Total (m²):	4.09		Q total (m³/s):	1.5547
						V. Promedio (m/s):	0.380		Fr	0.2577

Río: Anllons Cierre: Pto 4 Puente Eguas		Molinete C20							Fecha: septiembre 7, 2001 Hora: 12:00	
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	1	0.08				k=	0.8	
49	1.63	1	2	0.38	1.0	0.230	0.230	0.412	0.329	0.0758
37	1.23	2	3	0.36	1.0	0.370	0.370	0.313	0.363	0.1342
34	1.13	3	4	0.17	1.0	0.265	0.265	0.289	0.301	0.0798
38	1.27	4	5	0.14	1.0	0.155	0.155	0.322	0.305	0.0473
41	1.37	5	6	0.14	1.0	0.140	0.140	0.346	0.334	0.0467
57	1.90	6	7	0.15	1.0	0.145	0.145	0.477	0.412	0.0597
54	1.80	7	8	0.16	1.0	0.155	0.155	0.453	0.465	0.0721
44	1.47	8	9	0.17	1.0	0.165	0.165	0.371	0.412	0.0679
49	1.63	9	10	0.20	1.0	0.185	0.185	0.412	0.391	0.0724
50	1.67	10	11	0.20	1.0	0.200	0.200	0.420	0.416	0.0832
37	1.23	11	12	0.20	1.0	0.200	0.200	0.313	0.367	0.0733
30	1.00	12	13	0.16	1.0	0.180	0.180	0.256	0.285	0.0512
32	1.07	13	14	0.19	1.0	0.175	0.175	0.272	0.264	0.0462
32	1.07	14	15	0.16	1.0	0.175	0.175	0.272	0.272	0.0477
28	0.93	15	16	0.20	1.0	0.180	0.180	0.240	0.256	0.0461
19	0.63	16	17	0.20	1.0	0.200	0.200	0.166	0.203	0.0405
		OD	18	0.14	1.0	0.170	0.170		0.133	0.0225
						Área Total (m²):	3.29		Q total (m³/s):	1.0668
						V. Promedio (m/s):	0.324			

Río: Anllons		Molinete C2							Fecha: septiembre 17, 2001	
Cierre: EDAR									Hora: 19:15	
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	0.14				k=	0.8	
14	0.47	1	1	0.15	1	0.145	0.145	0.1253	0.100	0.0145
16	0.53	2	2	0.15	1	0.150	0.150	0.1410	0.133	0.0200
19	0.63	3	3	0.15	1	0.150	0.150	0.1664	0.154	0.0231
18	0.60	4	4	0.15	1	0.150	0.150	0.1579	0.162	0.0243
25	0.83	5	5	0.15	1	0.150	0.150	0.2170	0.187	0.0281
60	2.00	6	6	0.14	1	0.145	0.145	0.5124	0.365	0.0529
60	2.00	7	7	0.2	1	0.170	0.170	0.5124	0.512	0.0871
58	1.93	8	8	0.13	1	0.165	0.165	0.4955	0.504	0.0832
35	1.17	9	9	0.12	1	0.125	0.125	0.3014	0.398	0.0498
		OD	9.8	0.03	0.8	0.075	0.060		0.241	0.0145
Área Total (m²):							1.41	Q total (m³/s):		0.3974
P. Mojado (m)			9.98	V. Promedio (m/s):			0.282	Fr		0.2372

Río: Anllons		Molinete C2							Fecha: septiembre 17, 2001	
Cierre: Anllóns									Hora: 18:42	
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	1.3	0.13				k=	0.8	
36	1.20	1	2	0.16	0.7	0.145	0.102	0.3098	0.248	0.0252
27	0.90	2	3	0.2	1.0	0.180	0.180	0.2339	0.272	0.0489
47	1.57	3	4	0.18	1.0	0.190	0.190	0.4027	0.318	0.0605
47	1.57	4	5	0.2	1.0	0.190	0.190	0.4027	0.403	0.0765
46	1.53	5	6	0.24	1.0	0.220	0.220	0.3942	0.398	0.0877
57	1.90	6	7	0.17	1.0	0.205	0.205	0.4871	0.441	0.0903
56	1.87	7	8	0.24	1.0	0.205	0.205	0.4786	0.483	0.0990
53	1.77	8	9	0.27	1.0	0.255	0.255	0.4533	0.466	0.1188
40	1.33	9	10	0.23	1.0	0.250	0.250	0.3436	0.398	0.0996
45	1.50	10	11	0.25	1.0	0.240	0.240	0.3858	0.365	0.0875
51	1.70	11	12	0.29	1.0	0.270	0.270	0.4364	0.411	0.1110
51	1.70	12	13	0.25	1.0	0.270	0.270	0.4364	0.436	0.1178
39	1.30	13	14	0.35	1.0	0.300	0.300	0.3352	0.386	0.1157
42	1.40	14	15	0.35	1.0	0.350	0.350	0.3605	0.348	0.1217
25	0.83	15	16	0.2	1.0	0.275	0.275	0.2170	0.289	0.0794
24	0.80	16	17	0.15	1.0	0.175	0.175	0.2086	0.213	0.0372
22	0.73	17	18	0.16	1.0	0.155	0.155	0.1917	0.200	0.0310
15	0.50	18	19	0.07	1.0	0.115	0.115	0.1331	0.162	0.0187
		OD	19.4	0.06	0.4	0.065	0.026		0.106	0.0028
Área Total (m²):							3.97	Q total (m³/s):		1.4294
V. Promedio (m/s):							0.360	Fr		0.2473

Rio: Anllons	Molinete C20								Fecha: octubre 17, 2001	
Cierre: Anllóns									Hora: 10:50	
Delta (S): 30	Vertical		Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	1.30	0.27				k=	0.8	
76	2.53	1	2.00	0.28	0.7	0.275	0.193	0.633	0.507	0.0975
72	2.40	2	3.00	0.30	1.0	0.290	0.290	0.600	0.617	0.1789
66	2.20	3	4.00	0.30	1.0	0.300	0.300	0.551	0.576	0.1727
76	2.53	4	5.00	0.34	1.0	0.320	0.320	0.633	0.592	0.1895
101	3.37	5	6.00	0.30	1.0	0.320	0.320	0.838	0.736	0.2354
90	3.00	6	7.00	0.36	1.0	0.330	0.330	0.748	0.793	0.2617
97.5	3.25	7	8.00	0.44	1.0	0.400	0.400	0.810	0.779	0.3115
88	2.93	8	9.00	0.44	1.0	0.440	0.440	0.732	0.771	0.3390
82.5	2.75	9	10.00	0.42	1.0	0.430	0.430	0.687	0.709	0.3049
82	2.73	10	11.00	0.41	1.0	0.415	0.415	0.682	0.684	0.2840
84	2.80	11	12.00	0.46	1.0	0.435	0.435	0.699	0.691	0.3004
84	2.80	12	13.00	0.40	1.0	0.430	0.430	0.699	0.699	0.3005
70.5	2.35	13	14.00	0.50	1.0	0.450	0.450	0.588	0.643	0.2896
73	2.43	14	15.00	0.50	1.0	0.500	0.500	0.609	0.598	0.2992
62	2.07	15	16.00	0.36	1.0	0.430	0.430	0.518	0.564	0.2423
48	1.60	16	17.00	0.33	1.0	0.345	0.345	0.404	0.461	0.1590
55	1.83	17	18.00	0.30	1.0	0.315	0.315	0.461	0.432	0.1362
43	1.43	18	19.00	0.20	1.0	0.250	0.250	0.363	0.412	0.1030
		OD	19.45	0.15	0.4	0.175	0.079		0.290	0.0228
Área Total (m²):							6.67	Q total (m³/s):		4.2282
V. Promedio (m/s):							0.634	Fr		0.3365

Río: Anllons		Molinete C20							Fecha:	octubre 17, 2001
Cierre: Puente Eguas									Hora:	
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	0.06				k=	0.8	
60	2.00	1	1	0.32	1.0	0.190	0.190	0.502	0.402	0.0763
79	2.63	2	2	0.52	1.0	0.420	0.420	0.658	0.580	0.2436
69	2.30	3	3	0.55	1.0	0.535	0.535	0.576	0.617	0.3300
75	2.50	4	4	0.40	1.0	0.475	0.475	0.625	0.600	0.2852
75	2.50	5	5	0.30	1.0	0.350	0.350	0.625	0.625	0.2188
74	2.47	6	6	0.30	1.0	0.300	0.300	0.617	0.621	0.1863
59	1.97	7	7	0.30	1.0	0.300	0.300	0.494	0.555	0.1666
86	2.87	8	8	0.30	1.0	0.300	0.300	0.715	0.605	0.1814
79	2.63	9	9	0.30	1.0	0.300	0.300	0.658	0.687	0.2060
69	2.30	10	10	0.35	1.0	0.325	0.325	0.576	0.617	0.2005
73.5	2.45	11	11	0.40	1.0	0.375	0.375	0.613	0.594	0.2228
77	2.57	12	12	0.38	1.0	0.390	0.390	0.641	0.627	0.2445
64	2.13	13	13	0.30	1.0	0.340	0.340	0.535	0.588	0.2000
51	1.70	14	14	0.30	1.0	0.300	0.300	0.428	0.482	0.1445
61	2.03	15	15	0.30	1.0	0.300	0.300	0.510	0.469	0.1408
47	1.57	16	16	0.34	1.0	0.320	0.320	0.395	0.453	0.1449
28	0.93	17	17	0.34	1.0	0.340	0.340	0.240	0.318	0.1080
		OD	18	0.20	1.0	0.270	0.270		0.640	0.1728
Área Total (m²):							6.13	Q total (m³/s):		3.4726
V. Promedio (m/s):							0.566			

Río: Anllons		Molinete C20							Fecha:	octubre 17, 2001
Cierre: Pto 5 EDAR									Hora:	16:00
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	0.38				k=	0.8	
41	1.37	1	1	0.38	1.0	0.380	0.380	0.346	0.277	0.1052
49	1.63	2	2	0.38	1.0	0.380	0.380	0.412	0.379	0.1440
56	1.87	3	3	0.38	1.0	0.380	0.380	0.469	0.441	0.1674
53.5	1.78	4	4	0.47	1.0	0.425	0.425	0.449	0.459	0.1951
60.5	2.02	5	5	0.4	1.0	0.435	0.435	0.506	0.477	0.2077
60	2.00	6	6	0.4	1.0	0.400	0.400	0.502	0.504	0.2016
48	1.60	7	7	0.50	1.0	0.450	0.450	0.404	0.453	0.2038
42.5	1.42	8	8	0.40	1.0	0.450	0.450	0.359	0.381	0.1715
35	1.17	9	9	0.38	1.0	0.390	0.390	0.297	0.328	0.1278
32	1.07	10	10	0.16	1.0	0.270	0.270	0.272	0.285	0.0769
19	0.63	11	11	0.20	1.0	0.180	0.180	0.166	0.219	0.0394
		OD	12	0.12	1.0	0.160	0.160		0.133	0.0212
Área Total (m²):							4.30	Q total (m³/s):		1.6616
P. Mojado (m)			12.54	V. Promedio (m/s):			0.386	Fr		0.2061

Río: Anllons		Molinete C20							Fecha:	octubre 17, 2001
Cierre: Soandres									Hora:	18:10
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	0				k=	0.8	
10	0.33	1	0.5	0.13	0.5	0.065	0.033	0.099	0.079	0.0026
27	0.90	2	0.8	0.27	0.3	0.200	0.060	0.231	0.165	0.0099
30	1.00	3	1.1	0.34	0.3	0.305	0.092	0.256	0.244	0.0223
23	0.77	4	1.4	0.29	0.3	0.315	0.094	0.199	0.227	0.0215
31	1.03	5	1.7	0.29	0.3	0.290	0.087	0.264	0.231	0.0201
32	1.07	6	2	0.34	0.3	0.315	0.095	0.272	0.268	0.0254
33	1.10	7	2.3	0.32	0.3	0.330	0.099	0.281	0.277	0.0274
29	0.97	8	2.6	0.36	0.3	0.340	0.102	0.248	0.264	0.0269
25	0.83	9	2.9	0.41	0.3	0.385	0.116	0.215	0.231	0.0267
28.5	0.95	10	3.2	0.41	0.3	0.410	0.123	0.244	0.229	0.0282
32	1.07	11	3.5	0.35	0.3	0.380	0.114	0.272	0.258	0.0294
20	0.67	12	3.8	0.35	0.3	0.350	0.105	0.174	0.223	0.0234
9	0.30	13	4.1	0.26	0.3	0.305	0.091	0.091	0.133	0.0121
		OD	4.3	0.13	0.2	0.195	0.039		0.073	0.0028
Área Total (m²):							1.25	Q total (m³/s):		0.2788
V. Promedio (m/s):							0.223			

Río: Anllons		Molinete C20								Fecha: noviembre 14, 2001	
Cierre: Anllóns		Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	Hora: 11:35
Delta (S):	30										
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m/s)	(m/s)	(m ³ /s)	
		OI	1.35	0.27				k=	0.8		
70	2.13	1	2.00	0.28	0.7	0.275	0.179	0.535	0.428	0.0765	
64	2.77	2	3.00	0.32	1.0	0.300	0.300	0.691	0.613	0.1838	
83	2.90	3	4.00	0.32	1.0	0.321	0.321	0.723	0.707	0.2266	
87	3.07	4	5.00	0.36	1.0	0.341	0.341	0.764	0.744	0.2533	
92	3.03	5	6.00	0.36	1.0	0.360	0.360	0.756	0.760	0.2737	
91	3.33	6	7.00	0.36	1.0	0.360	0.360	0.830	0.793	0.2855	
100	3.12	7	8.00	0.39	1.0	0.375	0.375	0.777	0.803	0.3013	
93.5	2.93	8	9.00	0.44	1.0	0.415	0.415	0.732	0.754	0.3130	
88	2.65	9	10.00	0.43	1.0	0.435	0.435	0.662	0.697	0.3031	
79.5	2.78	10	11.00	0.43	1.0	0.430	0.430	0.695	0.678	0.2917	
83.5	3.20	11	12.00	0.45	1.0	0.440	0.440	0.797	0.746	0.3282	
96	2.42	12	13.00	0.39	1.0	0.420	0.420	0.605	0.701	0.2944	
72.5	2.32	13	14.00	0.55	1.0	0.470	0.470	0.580	0.592	0.2783	
69.5	2.03	14	15.00	0.50	1.0	0.525	0.525	0.510	0.545	0.2862	
61	1.97	15	16.00	0.39	1.0	0.445	0.445	0.494	0.502	0.2234	
59	1.67	16	17.00	0.34	1.0	0.365	0.365	0.420	0.457	0.1668	
50	1.13	17	18.00	0.30	1.0	0.320	0.320	0.289	0.354	0.1134	
34	0.00	18	19.00	0.21	1.0	0.255	0.255	0.025	0.157	0.0400	
		OD	19.50	0.20	0.5	0.205	0.103		0.020	0.0021	
Área Total (m ²):							6.86	Q total (m ³ /s):		4.2411	
V. Promedio (m/s):							0.618	Fr		0.3243	

Río: Anllons		Molinete C20								Fecha: diciembre 26, 2001	
Cierre: Puente Eguas		Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	Hora: 11:45
Delta (S):	30										
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m/s)	(m/s)	(m ³ /s)	
		OI	1.35	0.23				k=	0.8		
58	1.23	1	2.00	0.28	0.7	0.255	0.166	0.313	0.251	0.0416	
37	2.37	2	3.00	0.30	1.0	0.290	0.290	0.592	0.453	0.1313	
71	2.73	3	4.00	0.28	1.0	0.290	0.290	0.682	0.637	0.1848	
82	2.33	4	5.00	0.28	1.0	0.280	0.280	0.584	0.633	0.1773	
70	2.63	5	6.00	0.30	1.0	0.290	0.290	0.658	0.621	0.1801	
79	2.80	6	7.00	0.30	1.0	0.300	0.300	0.699	0.678	0.2035	
84	2.70	7	8.00	0.35	1.0	0.325	0.325	0.674	0.687	0.2231	
81	2.47	8	9.00	0.35	1.0	0.350	0.350	0.617	0.646	0.2259	
74	2.40	9	10.00	0.36	1.0	0.355	0.355	0.600	0.609	0.2161	
72	2.57	10	11.00	0.36	1.0	0.360	0.360	0.641	0.621	0.2235	
77	2.07	11	12.00	0.38	1.0	0.370	0.370	0.518	0.580	0.2146	
62	1.97	12	13.00	0.38	1.0	0.380	0.380	0.494	0.506	0.1923	
59	1.90	13	14.00	0.40	1.0	0.390	0.390	0.477	0.486	0.1894	
57	2.17	14	15.00	0.44	1.0	0.420	0.420	0.543	0.510	0.2143	
65	1.83	15	16.00	0.32	1.0	0.380	0.380	0.461	0.502	0.1908	
55	1.60	16	17.00	0.28	1.0	0.300	0.300	0.404	0.432	0.1297	
48	1.43	17	18.00	0.27	1.0	0.275	0.275	0.363	0.383	0.1054	
43	0.00	18	19.00	0.19	1.0	0.230	0.230	0.025	0.194	0.0446	
		OD	19.50	0.17	0.5	0.180	0.090		0.020	0.0018	
Área Total (m ²):							5.84	Q total (m ³ /s):		3.0899	
V. Promedio (m/s):							0.529	Fr		0.3006	

Río: Anllons		Molinete C20								Fecha: diciembre 26, 2001	
Cierre: Puente Eguas		Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	Hora: 13:00
Delta (S):	30										
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m/s)	(m/s)	(m ³ /s)	
		OI	0	0.05				k=	0.8		
57	1.90	1	1	0.20	1.0	0.125	0.125	0.477	0.382	0.0477	
77	2.57	2	2	0.45	1.0	0.325	0.325	0.641	0.559	0.1818	
62	2.07	3	3	0.50	1.0	0.475	0.475	0.518	0.580	0.2755	
72	2.40	4	4	0.30	1.0	0.400	0.400	0.600	0.559	0.2238	
64	2.13	5	5	0.22	1.0	0.260	0.260	0.535	0.568	0.1476	
63	2.10	6	6	0.22	1.0	0.220	0.220	0.527	0.531	0.1168	
52	1.73	7	7	0.26	1.0	0.240	0.240	0.436	0.482	0.1156	
72	2.40	8	8	0.30	1.0	0.280	0.280	0.600	0.518	0.1452	
70	2.33	9	9	0.26	1.0	0.280	0.280	0.584	0.592	0.1658	
65	2.17	10	10	0.33	1.0	0.295	0.295	0.543	0.564	0.1662	
72	2.40	11	11	0.34	1.0	0.335	0.335	0.600	0.572	0.1915	
73	2.43	12	12	0.32	1.0	0.330	0.330	0.609	0.605	0.1995	
63	2.10	13	13	0.28	1.0	0.300	0.300	0.527	0.568	0.1703	
74	2.47	14	14	0.28	1.0	0.280	0.280	0.617	0.572	0.1601	
58	1.93	15	15	0.28	1.0	0.280	0.280	0.486	0.551	0.1543	
39	1.30	16	16	0.34	1.0	0.310	0.310	0.330	0.408	0.1264	
19	0.63	17	17	0.30	1.0	0.320	0.320	0.166	0.248	0.0793	
		OD	18	0.25	1.0	0.275	0.275		0.640	0.1760	
Área Total (m ²):							5.33	Q total (m ³ /s):		2.8432	
V. Promedio (m/s):							0.533				

Río: Anllons		Molinete C20							Fecha: diciembre 26, 2001	
Cierre: Pto 5 EDAR									Hora: 13:45	
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	0	0.27				k=	0.8	
33	1.10	1	1	0.27	1.0	0.270	0.270	0.281	0.224	0.0606
40	1.33	2	2	0.27	1.0	0.270	0.270	0.338	0.309	0.0835
46	1.53	3	3	0.27	1.0	0.270	0.270	0.387	0.363	0.0979
49	1.63	4	4	0.3	1.0	0.285	0.285	0.412	0.400	0.1139
54	1.80	5	5	0.27	1.0	0.285	0.285	0.453	0.432	0.1232
57	1.90	6	6	0.27	1.0	0.270	0.270	0.477	0.465	0.1256
47	1.57	7	7	0.36	1.0	0.315	0.315	0.395	0.436	0.1375
42	1.40	8	8	0.28	1.0	0.320	0.320	0.354	0.375	0.1200
30	1.00	9	9	0.27	1.0	0.275	0.275	0.256	0.305	0.0839
20	0.67	10	10	0.20	1.0	0.235	0.235	0.174	0.215	0.0505
		OD	10.5	0.11	0.5	0.155	0.078		0.139	0.0108
Área Total (m²):							2.87	Q total (m³/s):		1.0073
P. Mojado (m)			10.90	V. Promedio (m/s):			0.351	Fr		0.2141

Río: Anllons		Molinete C20							Fecha: diciembre 26, 2001	
Cierre: Soandres									Hora: 16:10	
Delta (S):	30	Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)
		OI	1.3	0.18				k=	0.8	
21	0.70	1	1.8	0.22	0.5	0.200	0.100	0.182	0.146	0.0146
21	0.70	2	2.3	0.23	0.5	0.225	0.113	0.182	0.182	0.0205
21	0.70	3	2.8	0.24	0.5	0.235	0.118	0.182	0.182	0.0214
15	0.50	4	3.3	0.28	0.5	0.260	0.130	0.135	0.159	0.0206
15	0.50	5	3.8	0.29	0.5	0.285	0.143	0.135	0.135	0.0193
13	0.43	6	4.3	0.2	0.5	0.245	0.123	0.121	0.128	0.0157
		OD	4.4	0.20	0.1	0.200	0.020		0.097	0.0019
Área Total (m²):							0.75	Q total (m³/s):		0.1140
V. Promedio (m/s):							0.153			

Rio: Cierre: Delta (S):	Anllons Anllons 30		Molinete C20							Fecha: Hora:	febrero 26, 2002 11:45
		Vertical	Distancia desde a orixe	Profundidade	Distancia entre verticais	Prof. Media	Área parcial	Velocidade na vertical	Velocidade parcial	Q parcial	
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m/s)	(m³/s)	
		OI	1.30	0.36				k=	0.8		
87.5	2.20	1	2.00	0.40	0.7	0.380	0.266	0.551	0.441	0.1173	
66	3.45	2	3.00	0.41	1.0	0.405	0.405	0.859	0.705	0.2855	
103.5	3.80	3	4.00	0.43	1.0	0.420	0.420	0.945	0.902	0.3787	
114	4.10	4	5.00	0.43	1.0	0.430	0.430	1.019	0.982	0.4221	
123	3.40	5	6.00	0.45	1.0	0.440	0.440	0.846	0.933	0.4103	
102	3.93	6	7.00	0.45	1.0	0.450	0.450	0.978	0.912	0.4104	
118	3.73	7	8.00	0.50	1.0	0.475	0.475	0.928	0.953	0.4527	
112	3.85	8	9.00	0.53	1.0	0.515	0.515	0.957	0.943	0.4855	
115.5	3.87	9	10.00	0.50	1.0	0.515	0.515	0.961	0.959	0.4940	
116	4.00	10	11.00	0.51	1.0	0.505	0.505	0.994	0.978	0.4937	
120	3.35	11	12.00	0.51	1.0	0.510	0.510	0.834	0.914	0.4662	
100.5	3.25	12	13.00	0.50	1.0	0.505	0.505	0.810	0.822	0.4150	
97.5	3.15	13	14.00	0.60	1.0	0.550	0.550	0.785	0.797	0.4385	
94.5	2.58	14	15.00	0.60	1.0	0.600	0.600	0.646	0.715	0.4291	
77.5	2.55	15	16.00	0.51	1.0	0.555	0.555	0.637	0.641	0.3560	
76.5	2.22	16	17.00	0.41	1.0	0.460	0.460	0.555	0.596	0.2743	
66.5	2.07	17	18.00	0.40	1.0	0.405	0.405	0.518	0.537	0.2174	
62	0.00	18	19.00	0.38	1.0	0.390	0.390	0.025	0.272	0.1060	
		OD	19.45	0.36	0.4	0.370	0.167		0.020	0.0033	
Área Total (m²):							8.56	Q total (m³/s):		6.6560	
V. Promedio (m/s):							0.777	Fr		0.3643	

Río: Cierre: Delta (S):	Anllons Anllóns 30	Vertical	Distancia desde a orixe (m)	Profundidade (m)	Distancia entre verticais (m)	Prof. Media (m)	Área parcial (m ²)	Velocidade na vertical (m/s)	Velocidade parcial (m/s)	Fecha: Hora: marzo 15, 2002 16:30 Q parcial (m ³ /s)
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº								
		OI	1.30	0.47				k=	0.8	
121	4.03	1	2.00	0.52	0.7	0.495	0.347	1.002	0.802	0.2778
97	3.23	2	3.00	0.55	1.0	0.535	0.535	0.805	0.904	0.4835
139	4.63	3	4.00	0.58	1.0	0.565	0.565	1.150	0.978	0.5523
141.5	4.72	4	5.00	0.55	1.0	0.565	0.565	1.170	1.160	0.6554
153	5.10	5	6.00	0.58	1.0	0.565	0.565	1.265	1.217	0.6879
144.5	4.82	6	7.00	0.60	1.0	0.590	0.590	1.195	1.230	0.7256
134.5	4.48	7	8.00	0.65	1.0	0.625	0.625	1.113	1.154	0.7212
145.5	4.85	8	9.00	0.65	1.0	0.650	0.650	1.203	1.158	0.7527
135.5	4.52	9	10.00	0.65	1.0	0.650	0.650	1.121	1.162	0.7554
143	4.77	10	11.00	0.60	1.0	0.625	0.625	1.183	1.152	0.7199
141.5	4.72	11	12.00	0.65	1.0	0.625	0.625	1.170	1.176	0.7353
127	4.23	12	13.00	0.70	1.0	0.675	0.675	1.051	1.111	0.7498
119	3.97	13	14.00	0.71	1.0	0.705	0.705	0.986	1.019	0.7181
125.5	4.18	14	15.00	0.75	1.0	0.730	0.730	1.039	1.012	0.7391
103.5	3.45	15	16.00	0.62	1.0	0.685	0.685	0.859	0.949	0.6500
121.5	4.05	16	17.00	0.55	1.0	0.585	0.585	1.006	0.933	0.5455
90.5	3.02	17	18.00	0.50	1.0	0.525	0.525	0.752	0.879	0.4616
81.5	2.72	18	19.00	0.50	1.0	0.500	0.500	0.678	0.715	0.3576
	0.00	OD	19.45	0.45	0.4	0.475	0.214		0.543	0.1160
Área Total (m ²):							10.96	Q total (m ³ /s):		11.4047
V. Promedio (m/s):							1.041	Fr		0.4310

Río: Cierre: Delta (S):	Anllons Anllóns 30	Vertical	Distancia desde a orixe (m)	Profundidade (m)	Distancia entre verticais (m)	Prof. Media (m)	Área parcial (m ²)	Velocidade na vertical (m/s)	Velocidade parcial (m/s)	Fecha: Hora: marzo 27, 2002 12:15 Q parcial (m ³ /s)
N (rev)	n=N/Delta (rev/s)	Nº								
		OI	1.30	0.40				k=	0.8	
70.5	2.35	1	2.00	0.45	0.7	0.425	0.298	0.588	0.470	0.1400
62.5	2.08	2	3.00	0.40	1.0	0.425	0.425	0.523	0.555	0.2360
90.5	3.02	3	4.00	0.46	1.0	0.430	0.430	0.752	0.637	0.2740
113	3.77	4	5.00	0.48	1.0	0.470	0.470	0.937	0.844	0.3968
122.5	4.08	5	6.00	0.48	1.0	0.480	0.480	1.015	0.976	0.4683
103.5	3.45	6	7.00	0.41	1.0	0.445	0.445	0.859	0.937	0.4168
110.5	3.68	7	8.00	0.56	1.0	0.485	0.485	0.916	0.887	0.4304
114	3.80	8	9.00	0.53	1.0	0.545	0.545	0.945	0.930	0.5071
110.5	3.68	9	10.00	0.57	1.0	0.550	0.550	0.916	0.930	0.5117
106	3.53	10	11.00	0.60	1.0	0.585	0.585	0.879	0.898	0.5251
105	3.50	11	12.00	0.60	1.0	0.600	0.600	0.871	0.875	0.5251
99.5	3.32	12	13.00	0.56	1.0	0.580	0.580	0.826	0.848	0.4921
83	2.77	13	14.00	0.62	1.0	0.590	0.590	0.691	0.758	0.4474
78.5	2.62	14	15.00	0.58	1.0	0.600	0.600	0.654	0.672	0.4033
65.5	2.18	15	16.00	0.55	1.0	0.565	0.565	0.547	0.600	0.3392
89	2.97	16	17.00	0.43	1.0	0.490	0.490	0.740	0.643	0.3153
65	2.17	17	18.00	0.42	1.0	0.425	0.425	0.543	0.641	0.2726
61	2.03	18	19.00	0.35	1.0	0.385	0.385	0.510	0.527	0.2027
	0.00	OD	19.45	0.33	0.4	0.340	0.153		0.408	0.0624
Área Total (m ²):							9.10	Q total (m ³ /s):		6.9664
V. Promedio (m/s):							0.765	Fr		0.3480

ANEXO IV

Anexo IV.- Separación dos hidrogramas do período de referencia 1970/71-1999/00 e do período de observacións 2000/01 e 2001/02.

1970-71	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	1.35	0.95	0.39	8.36	5.92	2.45	70.73	0.0022089
Nov.	6.8	3.64	3.15	40.8	21.87	18.93	53.61	0.0084390
Dec.	8.37	7.36	1.01	51.9	45.66	6.24	87.97	0.0170463
Xan.	31.29	15.91	15.38	194.12	98.72	95.41	50.85	0.0368562
Feb.	14.22	13.17	1.04	79.66	73.81	5.85	92.66	0.0305098
Mar.	10.88	7.86	3.03	67.51	48.74	18.77	72.19	0.0181974
Abr.	14	9.32	4.67	84.04	55.98	28.06	66.61	0.0215976
Mai	11.1	8.76	2.34	68.87	54.37	14.5	78.94	0.0202978
Xun.	9.43	7.3	2.13	56.61	43.81	12.8	77.39	0.0169028
Xul.	6.68	4.19	2.49	41.45	26.02	15.43	62.78	0.0097144
Ago.	4.79	4.29	0.5	29.73	26.63	3.1	89.58	0.0099425
Set.	3.12	2.76	0.35	18.72	16.59	2.13	88.62	0.0064010
Prom	10.17	7.13	3.04	741.77	518.12	223.67	74.33	0.0165095

1971-72	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina Basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	2.15	0.82	1.34	13.36	5.08	8.28	38.02	0.0018967
Nov.	3.52	2.68	0.84	21.13	16.08	5.05	76.11	0.0062035
Dec.	4.86	3.36	1.5	30.12	20.84	9.28	69.19	0.0077807
Xan.	13.82	8.87	4.96	85.76	55	30.76	64.13	0.0205333
Feb.	46.79	19.1	27.69	271.55	110.86	160.69	40.83	0.0442459
Mar.	22.58	11.48	11.1	140.08	71.19	68.89	50.82	0.0265810
Abr.	9.37	7.92	1.45	56.22	47.53	8.69	84.55	0.0183388
Mai	9.76	7.06	2.69	60.52	43.83	16.69	72.42	0.0163628
Xun.	6.21	5.55	0.65	37.26	33.34	3.93	89.46	0.0128622
Xul.	3.46	3.35	0.11	21.43	20.77	0.67	96.9	0.0077543
Ago.	1.67	1.59	0.08	10.38	9.89	0.49	95.29	0.0036934
Set.	0.81	0.8	0.02	4.88	4.77	0.1	97.89	0.0018417
Prom	10.42	6.05	4.37	752.69	439.180	313.520	72.97	0.0140079

1972-73	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina Basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	2.73	1.56	1.17	16.93	9.69	7.24	57.26	0.0036193
Nov.	5.9	3.86	2.05	35.43	23.15	12.28	65.33	0.0089307
Dec.	11.42	5.88	5.53	70.82	36.49	34.33	51.52	0.0136236
Xan.	16.31	7.55	8.76	101.2	46.84	54.37	46.28	0.0174868
Feb.	19.94	11.44	8.51	111.75	64.08	47.67	57.34	0.0264891
Mar.	10.15	7.7	2.45	62.99	47.79	15.2	75.87	0.0178420
Abr.	6.88	5.79	1.09	41.29	34.75	6.54	84.16	0.0134055
Mai	12.35	6.21	6.14	76.64	38.55	38.09	50.3	0.0143936
Xun.	6.45	5.35	1.09	38.72	32.14	6.57	83.02	0.0124009
Xul.	3.74	3.32	0.42	23.2	20.59	2.61	88.76	0.0076891
Ago.	1.65	1.49	0.16	10.26	9.27	0.99	90.38	0.0034612
Set.	1.83	1.37	0.46	10.97	8.22	2.75	74.95	0.0031727
Prom	8.28	5.13	3.15	600.2	371.560	228.640	68.76	0.0118762

1973-74	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	5.04	3.89	1.15	31.25	24.11	7.13	77.17	0.0090035
Nov.	3.69	2.9	0.79	22.15	17.38	4.77	78.46	0.0067055
Dec.	5.3	3.07	2.23	32.91	19.07	13.84	57.95	0.0071195
Xan.	33.2	6.14	27.06	205.97	38.12	167.85	18.51	0.0142324
Feb.	31.77	15.63	16.14	178.02	87.59	90.42	49.2	0.0362071
Mar.	13.05	12.02	1.04	80.98	74.54	6.44	92.05	0.0278311
Abr.	6.77	6.5	0.27	40.66	39.01	1.65	95.95	0.0150496
Mai	7.77	5.63	2.14	48.19	34.93	13.26	72.49	0.0130418
Xun.	5.48	3.62	1.86	32.88	21.75	11.14	66.13	0.0083902
Xul.	2.69	2.23	0.47	16.72	13.81	2.91	82.59	0.0051549
Ago.	1.48	1.37	0.11	9.18	8.51	0.67	92.68	0.0031773
Set.	2.58	2.2	0.38	15.47	13.22	2.26	85.4	0.0050985
Prom	9.90	5.43	4.47	714.38	392.04	322.34	72.38	0.0125843

1974-75	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	3.81	2.18	1.63	23.64	13.5	10.14	57.11	0.0050403
Nov.	7.65	3.89	3.76	45.9	23.34	22.56	50.85	0.0090051
Dec.	6.5	4.81	1.7	40.35	29.83	10.52	73.92	0.0111355
Xan.	12.73	8.29	4.43	78.95	51.45	27.51	65.16	0.0192078
Feb.	11.18	8.94	2.25	62.67	50.07	12.6	79.89	0.0206952
Mar.	15.73	11.44	4.28	97.58	71	26.58	72.76	0.0265067
Abr.	7.42	6.33	1.09	44.56	37.99	6.57	85.26	0.0146585
Mai	4.65	4.06	0.59	28.84	25.21	3.64	87.39	0.0094108
Xun.	3.28	2.8	0.47	19.66	16.83	2.83	85.6	0.0064941
Xul.	1.92	1.69	0.22	11.89	10.5	1.39	88.33	0.0039201
Ago.	1.16	0.93	0.23	7.19	5.79	1.4	80.53	0.0021610
Set.	1.86	0.94	0.92	11.15	5.63	5.52	50.5	0.0021718
Prom	6.49	4.69	1.80	472.38	341.14	131.26	73.11	0.0108672

1975-76	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	3.73	2.59	1.14	23.11	16.06	7.05	69.48	0.0059951
Nov.	5.8	4.76	1.04	34.8	28.58	6.22	82.12	0.0110266
Dec.	8.62	5.67	2.95	53.45	35.17	18.29	65.79	0.0131291
Xan.	6.71	3.77	2.94	41.63	23.37	18.26	56.14	0.0087261
Feb.	10.01	6.71	3.3	58.08	38.92	19.16	67.01	0.0155331
Mar.	6.81	5.26	1.54	42.23	32.65	9.58	77.31	0.0121884
Abr.	6.99	5.41	1.58	41.96	32.48	9.48	77.41	0.0125313
Mai	3.59	3.27	0.32	22.27	20.32	1.96	91.22	0.0075853
Xun.	1.9	1.63	0.27	11.38	9.76	1.62	85.75	0.0037649
Xul.	1.22	0.92	0.3	7.58	5.7	1.88	75.24	0.0021284
Ago.	2.14	1.59	0.55	13.28	9.89	3.39	74.46	0.0036925
Set.	2.78	2.6	0.19	16.72	15.6	1.12	93.31	0.0060178
Prom	5.03	3.68	1.34	370.48	268.5	98.01	76.27	0.0085266

1976-77	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	14.34	9.09	5.25	88.97	56.42	32.55	63.41	0.0210638
Nov.	16.31	11.47	4.84	97.91	68.84	29.07	70.31	0.0265584
Dec.	19.16	15.63	3.52	118.83	96.98	21.85	81.61	0.036209
Xan.	18.72	14.92	3.8	116.11	92.54	23.58	79.7	0.0345491
Feb.	36.29	24.66	11.63	203.32	138.18	65.15	67.96	0.0571160
Mar.	22.03	17.53	4.5	136.69	108.76	27.93	79.56	0.0406061
Abr.	13.57	12.8	0.77	81.47	76.83	4.64	94.31	0.0296428
Mai	8.62	6.56	2.06	53.5	40.72	12.78	76.1	0.0152025
Xun.	7.44	4.63	2.81	44.66	27.8	16.86	62.24	0.0107243
Xul.	9.07	4.74	4.33	56.25	29.4	26.85	52.27	0.0109770
Ago.	6.73	4.66	2.06	41.73	28.93	12.8	69.32	0.0108002
Set.	4.85	4.14	0.71	29.14	24.87	4.27	85.35	0.0095965
Prom	14.76	10.90	3.86	1068.58	790.27	278.33	73.51	0.0252538

1977-78	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	7.4	4.86	2.54	45.91	30.16	15.75	65.69	0.0112589
Nov.	8.71	6.43	2.28	52.31	38.62	13.69	73.83	0.0148996
Dec.	23.55	14.5	9.05	146.08	89.94	56.14	61.57	0.033580
Xan.	24.83	14.71	10.12	154.03	91.28	62.75	59.26	0.0340797
Feb.	34.38	25.95	8.43	192.64	145.38	47.26	75.47	0.0600940
Mar.	28.33	23.77	4.57	175.78	147.46	28.32	83.89	0.0550545
Abr.	13.82	11.92	1.91	82.99	71.54	11.44	86.21	0.0276016
Mai	11.66	9	2.67	72.36	55.81	16.54	77.14	0.0208384
Xun.	7.15	6.22	0.93	42.92	37.35	5.57	87.03	0.0144116
Xul.	3.95	3.78	0.17	24.52	23.44	1.08	95.6	0.0087525
Ago.	2.79	2.55	0.24	17.31	15.82	1.49	91.41	0.0059078
Set.	2.08	1.98	0.11	12.51	11.86	0.65	94.77	0.0045757
Prom	14.05	10.47	3.59	1019.36	758.66	260.68	79.32	0.0242545

1989-80	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	4.27	2.23	2.05	26.51	13.82	12.69	52.13	0.0051607
Nov.	12.21	3.54	8.67	73.28	21.23	52.04	28.98	0.0081924
Dec.	15.26	10.59	4.67	94.65	65.71	28.94	69.42	0.0245323
Xan.	18.02	14.31	3.7	111.76	88.8	22.96	79.45	0.0331529
Feb.	18.22	13.13	5.09	105.74	76.19	29.55	72.05	0.0304084
Mar.	17.79	11.08	6.71	110.35	68.71	41.64	62.26	0.0256527
Abr.	19.44	9.12	10.32	116.69	54.76	61.93	46.93	0.0211254
Mai	11.73	9.78	1.94	72.75	60.69	12.06	83.42	0.0226592
Xun.	6.11	5.28	0.83	36.66	31.71	4.96	86.48	0.0122330
Xul.	3.85	3.29	0.56	23.87	20.42	3.46	85.51	0.0076224
Ago.	2.19	2.01	0.17	13.57	12.49	1.08	92.03	0.0046618
Set.	1.71	1.22	0.5	10.28	7.3	2.98	71	0.0028153
Prom	10.90	7.13	3.77	796.11	521.83	274.29	69.14	0.016518

1980-81	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	4.41	2.89	1.51	27.33	17.95	9.38	65.68	0.0067010
Nov.	5.76	4.43	1.33	34.57	26.58	7.99	76.88	0.0102547
Dec.	18.03	4.93	13.1	111.88	30.61	81.27	27.36	0.0114290
Xan.	8.7	7.07	1.63	53.98	43.87	10.12	81.26	0.0163774
Feb.	10.77	7.38	3.39	60.35	41.37	18.98	68.55	0.0171018
Mar.	19.39	12.86	6.53	120.31	79.79	40.53	66.32	0.0297895
Abr.	12.13	9.43	2.7	72.83	56.61	16.22	77.73	0.0218395
Mai	13.21	9.53	3.68	81.93	59.09	22.84	72.12	0.0220617
Xun.	6.46	5.75	0.71	38.8	34.52	4.28	88.96	0.0133162
Xul.	2.98	2.6	0.38	18.46	16.13	2.33	87.38	0.0060211
Ago.	1.56	1.32	0.24	9.68	8.18	1.5	84.49	0.0030549
Set.	2.62	1.36	1.26	15.73	8.19	7.55	52.03	0.0031581
Prom	8.84	5.80	3.04	645.85	422.89	222.99	70.73	0.0134254

1981-82	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	7.38	4.94	2.43	45.77	30.67	15.1	67	0.0114508
Nov.	3.49	3.38	0.12	20.98	20.28	0.7	96.67	0.0078236
Dec.	19	11.97	7.03	117.86	74.24	43.62	62.99	0.0277198
Xan.	21.89	17.43	4.46	135.81	108.15	27.66	79.63	0.0403772
Feb.	14.59	10.67	3.91	81.73	59.81	21.93	73.17	0.0247222
Mar.	12.35	10.2	2.15	76.62	63.3	13.33	82.61	0.0236321
Abr.	5.78	5.1	0.68	34.71	30.63	4.08	88.24	0.0118174
Mai	4.82	4.06	0.76	29.92	25.2	4.72	84.22	0.0094078
Xun.	4.55	3.91	0.64	27.31	23.46	3.85	85.89	0.0090509
Xul.	3.78	3.03	0.76	23.45	18.77	4.68	80.02	0.0070064
Ago.	3.03	2.32	0.71	18.78	14.39	4.39	76.64	0.0053722
Set.	3.15	2.28	0.88	18.94	13.68	5.26	72.25	0.0052791
Prom	8.65	6.61	2.04	631.88	482.58	149.32	79.11	0.015305

1982-83	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	11.36	8.42	2.94	70.49	52.24	18.24	74.12	0.0195056
Nov.	23.03	12.46	10.57	138.26	74.79	63.47	54.1	0.0288551
Dec.	32.82	20.87	11.95	203.58	129.45	74.13	63.59	0.0483304
Xan.	15.01	11.8	3.22	93.14	73.18	19.96	78.57	0.0273223
Feb.	16.15	10.67	5.48	90.48	59.79	30.69	66.08	0.0247154
Mar.	10.06	8.62	1.44	62.41	53.48	8.93	85.69	0.0199676
Abr.	20.15	12.9	7.25	120.97	77.42	43.54	64	0.0298697
Mai	24.66	16	8.66	153	99.27	53.73	64.88	0.0370641
Xun.	8.4	7.44	0.95	50.4	44.69	5.71	88.67	0.0172419
Xul.	6.25	4.85	1.41	38.8	30.07	8.73	77.49	0.0112258
Ago.	6.44	4.79	1.65	39.96	29.7	10.26	74.33	0.0110897
Set.	4.2	3.83	0.37	25.19	22.97	2.22	91.19	0.0088613
Prom	14.88	10.22	4.66	1095.98	747.05	339.61	73.56	0.0236707

1983-84	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	3.97	3.13	0.84	24.63	19.41	5.21	78.83	0.0072485
Nov.	5.39	4.12	1.27	32.36	24.7	7.65	76.35	0.0095310
Dec.	27.96	10.48	17.48	173.45	65	108.45	37.48	0.0242698
Xan.	32.46	25.74	6.73	201.4	159.65	41.74	79.27	0.0596079
Feb.	18.79	13.81	4.99	109.06	80.12	28.94	73.46	0.0319748
Mar.	24.74	10.54	14.2	153.48	65.37	88.11	42.59	0.0244061
Abr.	13.07	9.36	3.7	78.45	56.21	22.24	71.66	0.0216875
Mai	24.7	17.56	7.14	153.23	108.93	44.31	71.09	0.0406689
Xun.	9.18	8.6	0.58	55.1	51.6	3.5	93.65	0.0199075
Xul.	4.72	3.98	0.74	29.3	24.68	4.62	84.25	0.0092145
Ago.	3.52	2.95	0.57	21.81	18.3	3.51	83.92	0.0068327
Set.	2.87	1.92	0.94	17.21	11.54	5.67	67.05	0.0044522
Prom	14.28	9.35	4.93	1049.48	685.51	363.95	71.63	0.0216501

1984-85	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	3.97	2.98	1	24.63	18.46	6.17	74.94	0.0068908
Nov.	5.39	4.12	1.27	32.36	24.7	7.65	76.35	0.0095310
Dec.	27.96	10.48	17.48	173.45	65	108.45	37.48	0.0242698
Xan.	32.46	25.74	6.73	201.4	159.65	41.74	79.27	0.0596079
Feb.	19.06	13.91	5.15	106.8	77.96	28.84	73	0.0322252
Mar.	24.74	10.54	14.2	153.48	65.37	88.11	42.59	0.0244061
Abr.	13.07	9.36	3.7	78.45	56.21	22.24	71.66	0.0216875
Mai	24.7	17.56	7.14	153.23	108.93	44.31	71.09	0.0406689
Xun.	9.18	8.6	0.58	55.1	51.6	3.5	93.65	0.0199075
Xul.	4.72	3.98	0.74	29.3	24.68	4.62	84.25	0.0092145
Ago.	3.52	2.95	0.57	21.81	18.3	3.51	83.92	0.0068327
Set.	2.87	1.92	0.94	17.21	11.54	5.67	67.05	0.0044522
Prom	14.30	9.35	4.96	1047.22	682.4	364.81	71.27	0.0216412

1986-87	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	4.63	3.81	0.82	28.75	23.65	5.11	82.24	0.0088285
Nov.	9.65	6.9	2.76	57.96	41.4	16.56	71.43	0.0159724
Dec.	16.15	10.98	5.17	100.2	68.14	32.06	68	0.0254395
Xan.	15.22	11.56	3.67	94.43	71.69	22.74	75.92	0.0267642
Feb.	19.26	15.52	3.75	107.92	86.93	20.99	80.55	0.0359353
Mar.	14.05	11.36	2.69	87.17	70.48	16.69	80.85	0.0263145
Abr.	21.01	13.51	7.5	126.13	81.09	45.04	64.29	0.0312859
Mai	8.96	8.03	0.93	55.6	49.83	5.77	89.61	0.0186038
Xun.	8.36	5.65	2.72	50.19	33.89	16.3	67.52	0.0130750
Xul.	4.98	4.54	0.44	30.9	28.15	2.75	91.11	0.0105111
Ago.	2.6	2.41	0.19	16.1	14.95	1.16	92.81	0.0055806
Set.	1.83	1.29	0.54	10.99	7.77	3.23	70.66	0.0029962
Prom	10.56	7.96	2.60	766.34	577.97	188.4	77.92	0.0184423

	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
1993-94								
Out.	13.3	10.68	2.62	82.49	66.25	16.24	80.31	0.0247331
Nov.	13.24	11.09	2.16	79.51	66.55	12.96	83.7	0.0256749
Dec.	17.58	14.71	2.86	109.03	91.27	17.76	83.71	0.0340752
Xan.	38.14	23.81	14.33	236.61	147.69	88.92	62.42	0.0551410
Feb.	20.74	12.18	8.56	116.2	68.23	47.97	58.72	0.0282035
Mar.	12.63	9.11	3.52	78.33	56.5	21.83	72.13	0.0210936
Abr.	8.21	6.6	1.61	49.28	39.6	9.68	80.36	0.0152783
Mai	15.37	9.55	5.82	95.33	59.23	36.11	62.13	0.0221131
Xun.	7.19	6.71	0.48	43.19	40.31	2.89	93.32	0.0155504
Xul.	5.37	4.84	0.53	33.34	30.04	3.3	90.1	0.0112166
Ago.	4.25	3.62	0.63	26.37	22.47	3.9	85.2	0.0083889
Set.	5.45	3.77	1.67	32.7	22.65	10.05	69.26	0.0087386
Prom	13.46	9.72	3.73	982.38	710.79	271.61	76.78	0.0225173
1994-95								
Out.	7.41	5.17	2.24	45.96	32.07	13.89	69.77	0.0119737
Nov.	14.45	11.1	3.35	86.74	66.64	20.1	76.83	0.0257098
Dec.	12.37	8.63	3.74	76.74	53.56	23.18	69.79	0.0199965
Xan.	33.23	13.74	19.49	206.13	85.25	120.88	41.36	0.0318285
Feb.	30.8	21.97	8.84	172.6	123.09	49.51	71.31	0.0508795
Mar.	24.12	14.59	9.53	149.65	90.5	59.14	60.48	0.0337907
Abr.	8.55	6.62	1.93	51.36	39.77	11.59	77.43	0.0153433
Mai	7.85	6.71	1.14	48.67	41.63	7.04	85.53	0.0155442
Xun.	5.3	5.04	0.26	31.81	30.26	1.55	95.14	0.0116756
Xul.	4.38	3.68	0.7	27.15	22.82	4.33	84.04	0.0085202
Ago.	2.07	1.83	0.24	12.86	11.37	1.49	88.38	0.0042439
Set.	2.09	1.37	0.72	12.57	8.25	4.32	65.62	0.0031819
Prom	12.72	8.37	4.35	922.24	605.21	317.02	73.81	0.0193907
1995-96								
Out.	3.5	2.21	1.29	21.7	13.7	8.01	63.11	0.0051138
Nov.	12.87	6.86	6.01	77.27	41.2	36.06	53.32	0.0158959
Dec.	17.97	12.21	5.75	111.45	75.76	35.69	67.98	0.0282865
Xan.	40.53	29.25	11.28	251.45	181.45	70.01	72.16	0.0677453
Feb.	20.42	14.96	5.46	118.49	86.83	31.67	73.27	0.0346525
Mar.	15.15	13.05	2.1	93.97	80.96	13.01	86.15	0.0302259
Abr.	10.38	9.17	1.21	62.29	55.04	7.25	88.36	0.0212334
Mai	12.02	6.71	5.31	74.56	41.65	32.91	55.86	0.0155487
Xun.	7.37	6.18	1.19	44.26	37.09	7.17	83.8	0.0143098
Xul.	5.36	4.47	0.89	33.27	27.74	5.52	83.39	0.0103579
Ago.	2.59	2.25	0.34	16.05	13.94	2.11	86.86	0.0052043
Set.	1.7	1.26	0.44	10.19	7.53	2.65	73.96	0.0029070
Prom	12.49	9.05	3.44	914.95	662.89	252.06	74.02	0.0209568

1996-97	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	2.58	2.11	0.47	16	13.06	2.94	81.65	0.0048776
Nov.	8.38	5.21	3.17	50.3	31.25	19.04	62.14	0.0120578
Dec.	11.68	9.57	2.12	72.48	59.34	13.14	81.87	0.0221553
Xan.	16.36	11.84	4.52	101.48	73.43	28.05	72.36	0.0274141
Feb.	11.67	9.76	1.91	65.36	54.66	10.7	83.63	0.0225947
Mar.	6.51	6.33	0.18	40.37	39.24	1.13	97.2	0.0146513
Abr.	6.22	5.69	0.53	37.34	34.14	3.2	91.42	0.0131715
Mai	11.82	8.22	3.6	73.36	51.01	22.35	69.53	0.0190433
Xun.	12.63	8.6	4.04	75.83	51.6	24.23	68.05	0.0199073
Xul.	6.2	3.67	2.53	38.46	22.76	15.7	59.17	0.0084973
Ago.	2.87	2.15	0.72	17.8	13.32	4.48	74.83	0.0049735
Set.	1.82	1.7	0.12	10.92	10.19	0.73	93.28	0.0039294
Prom	8.23	6.24	1.99	599.7	454	145.69	77.93	0.0144394

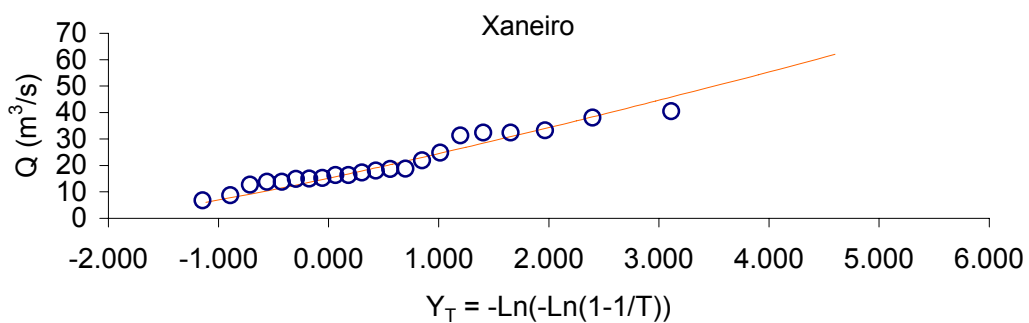
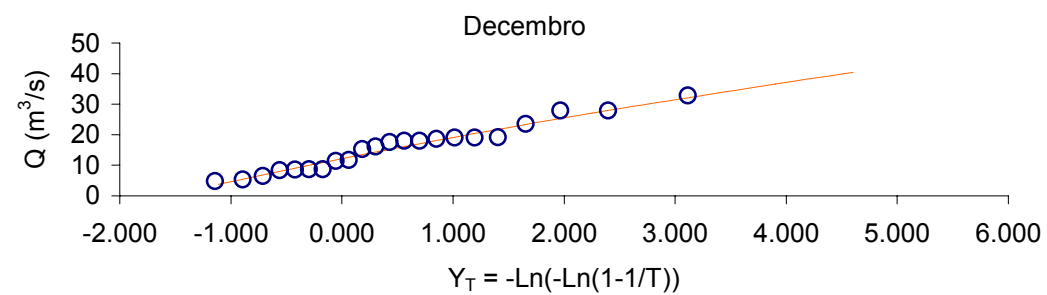
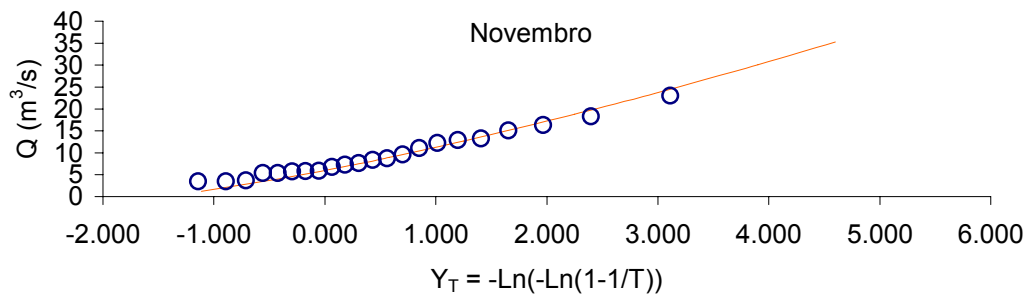
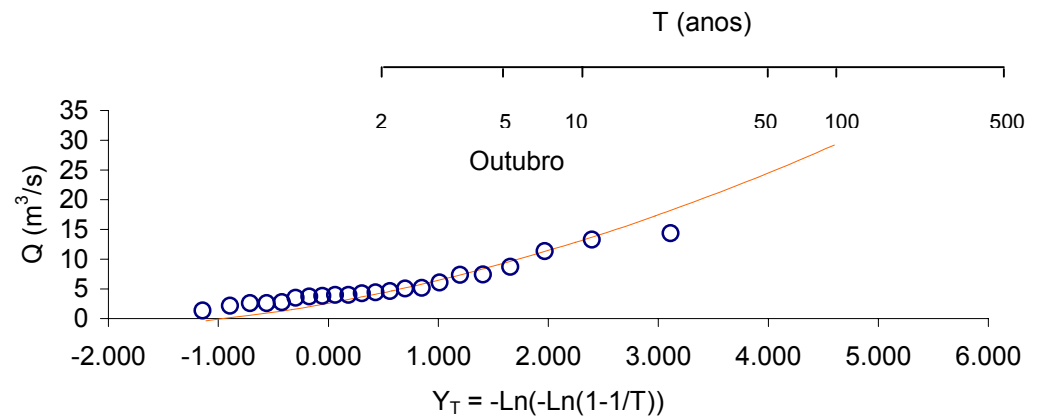
1998	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	2.56	1.84	0.71	15.85	11.43	4.42	72.12	0.0042682
Nov.	18.28	6.92	11.35	109.72	41.57	68.15	37.89	0.0160380
Dec.	18.63	13.29	5.34	115.58	82.44	33.14	71.32	0.0307788
Xan.	18.58	14.81	3.77	115.27	91.87	23.4	79.7	0.0343000
Feb.	7.39	6.89	0.5	41.41	38.62	2.79	93.27	0.0159640
Mar.	5.34	4.81	0.52	33.12	29.86	3.26	90.17	0.0111503
Abr.	22.97	16.63	6.33	137.87	99.85	38.02	72.42	0.0385239
Mai	12.1	9.78	2.32	75.05	60.69	14.36	80.86	0.0226578
Xun.	9.22	7.07	2.15	55.37	42.45	12.92	76.66	0.0163757
Xul.	6.22	4.39	1.82	38.57	27.26	11.31	70.67	0.0101766
Ago.	3.21	3.12	0.09	19.93	19.36	0.57	97.13	0.0072265
Set.	2.87	2.27	0.59	17.2	13.65	3.55	79.34	0.0052659
Prom	10.61	7.65	2.96	774.94	559.05	215.89	76.80	0.0177271

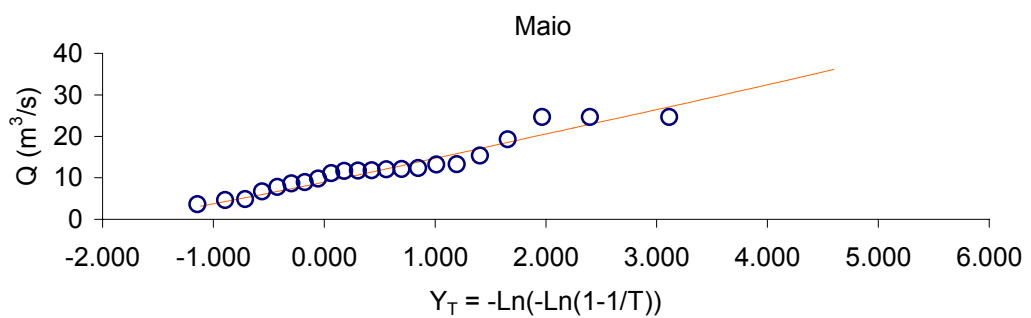
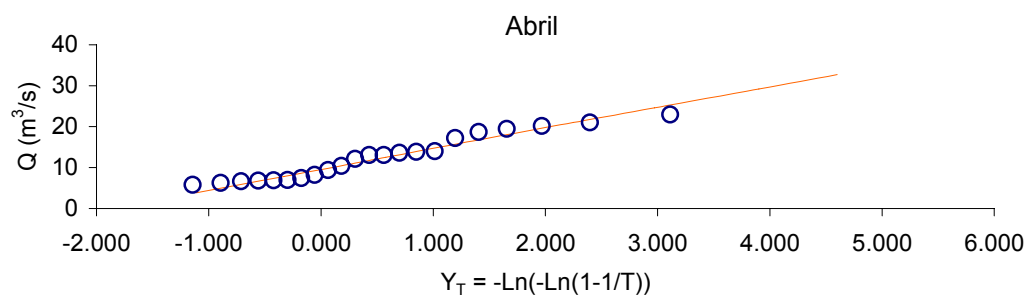
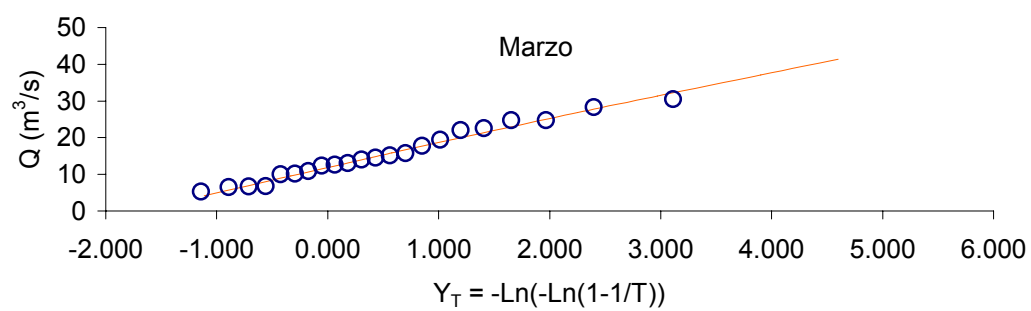
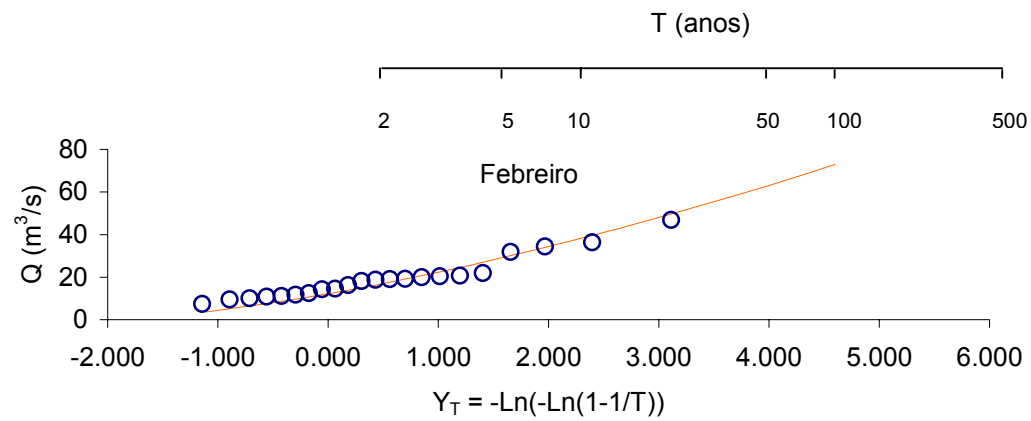
1998-99	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	6.1	5.13	0.97	37.85	31.85	6	84.15	0.0118926
Nov.	7.3	6.24	1.05	43.82	37.49	6.33	85.56	0.0144633
Dec.	8.68	6.26	2.42	53.86	38.82	15.04	72.07	0.0144921
Xan.	17.26	11.72	5.54	107.08	72.71	34.37	67.91	0.0271473
Feb.	12.51	10.01	2.5	70.09	56.07	14.02	80	0.0231755
Mar.	30.45	16.65	13.79	188.88	103.32	85.56	54.7	0.0385749
Abr.	17.16	13.63	3.53	102.99	81.82	21.17	79.44	0.0315663
Mai	19.29	13.25	6.04	119.67	82.21	37.46	68.7	0.0306938
Xun.	9.61	8.53	1.08	57.71	51.21	6.51	88.73	0.0197559
Xul.	4.96	4.4	0.57	30.79	27.28	3.51	88.59	0.0101841
Ago.	4.68	4.02	0.66	29.01	24.94	4.07	85.96	0.0093122
Set.	6.68	3.56	3.12	40.08	21.34	18.74	53.25	0.0082340
Prom	12.06	8.62	3.44	881.83	629.06	252.78	75.76	0.0199577

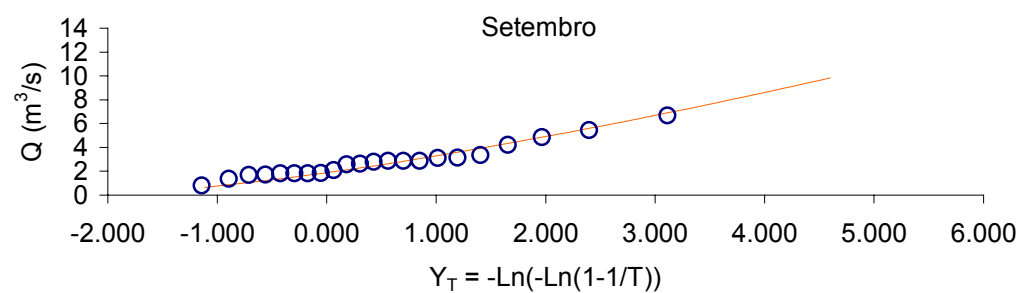
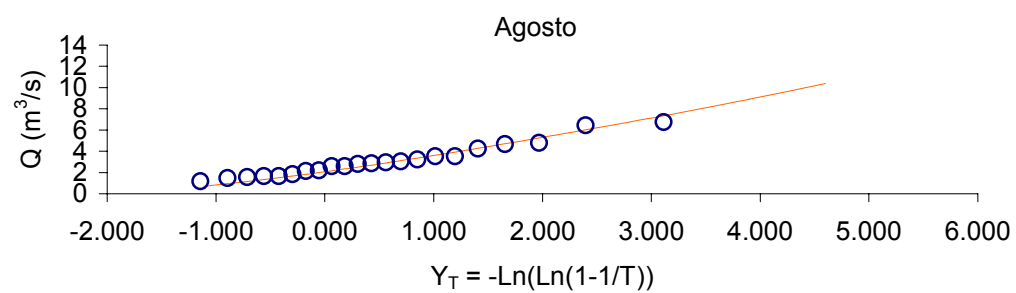
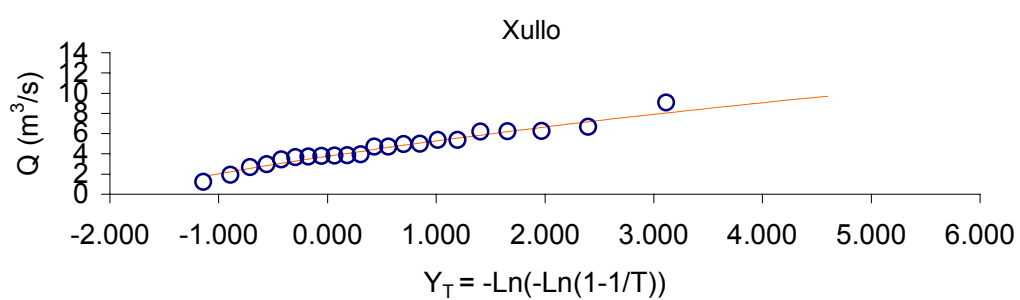
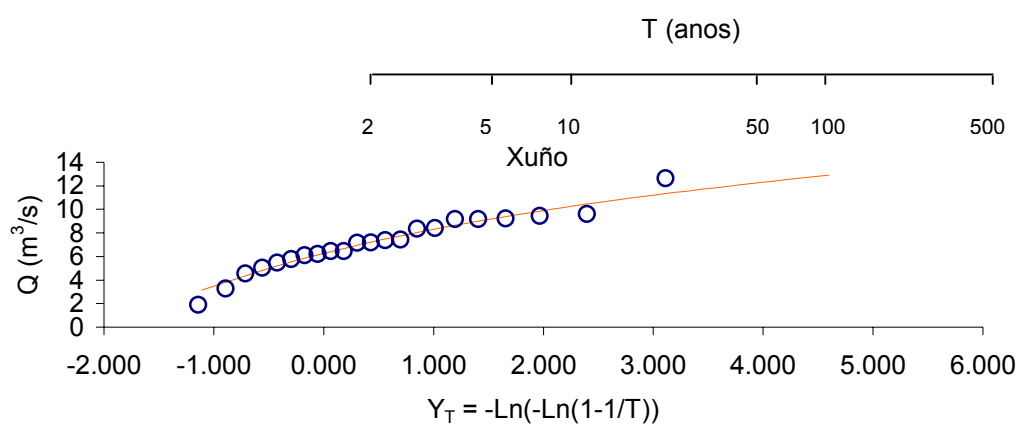
1999-00	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	8.71	5.13	3.58	54.03	31.83	22.2	58.91	0.0118837
Nov.	15.06	9.54	5.52	90.44	57.27	33.17	63.33	0.0220968
Dec.	19.05	11.21	7.84	118.19	69.55	48.64	58.85	0.0259661
Xan.	14.85	11.4	3.45	92.1	70.69	21.41	76.75	0.0263934
Feb.	9.46	8.62	0.84	54.87	50.03	4.85	91.17	0.0199666
Mar.	6.67	6.26	0.41	41.4	38.85	2.55	93.85	0.0145046
Abr.	18.67	11.61	7.06	112.1	69.73	42.37	62.2	0.0269006
Mai	13.26	12.03	1.23	82.24	74.61	7.63	90.72	0.0278545
Xun.	5.78	5.58	0.2	34.68	33.5	1.18	96.59	0.0129228
Xul.	3.81	3.64	0.17	23.64	22.59	1.05	95.56	0.0084337
Ago.	2.96	2.2	0.76	18.37	13.65	4.72	74.33	0.0050979
Set.	3.35	2.19	1.17	20.13	13.13	7	65.24	0.0050669
Prom	10.14	7.45	2.69	742.19	545.43	196.77	77.29	0.0172573
2000-01	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	8.58	5.40	3.18	632	398	234	62.98	0.0125183
Nov.	27.35	16.90	10.45	2014	1245	770	61.79	0.0391430
Dec.	51.76	33.18	18.58	3812	2444	1369	64.10	0.0768423
Xan.	51.59	26.03	25.56	3800	1917	1883	50.45	0.0602840
Feb.	24.90	17.00	7.90	1834	1252	582	68.27	0.0393754
Mar.	47.67	22.43	25.24	3511	1652	1859	47.06	0.0519548
Abr.	14.61	12.43	2.18	1076	916	161	85.08	0.0287942
Mai	13.51	9.49	4.01	995	699	295	70.31	0.0219917
Xun.	5.44	5.42	0.01	401	399	1	99.80	0.0125635
Xul.	4.93	3.79	1.13	363	279	83	77.01	0.0087874
Ago.	3.15	2.71	0.43	232	200	32	86.25	0.0062832
Set.	2.39	2.14	0.26	176	158	19	89.17	0.0049455
Prom	21.32	13.08	8.24	1571	963	607	71.86	0.0303135
2001-02	Escoamento total (m ³ /s)	Escoamento basal (m ³ /s)	Escoamento superficial (m ³ /s)	Lámina total (mm)	Lámina basal (mm)	Lámina superficial (mm)	Escoamento basal (%)	Escoamento basal (m ³ /s/ km ²)
Out.	5.52	4.01	1.51	407	295	111	72.59	0.0092893
Nov.	4.04	3.89	0.16	298	287	12	96.1	0.0090032
Dec.	4.12	3.69	0.44	303	272	32	89.39	0.0085395
Xan.	6.33	4.92	1.41	466	362	104	77.65	0.0113866
Feb.	8.84	6.37	2.47	651	469	182	72.01	0.0147434
Mar.	7.93	6.32	1.61	584	465	119	79.64	0.0146271
Abr.	6.51	5.49	1.01	479	404	74	84.4	0.0127181
Mai	6.96	5.72	1.25	513	421	92	82.1	0.0132377
Xun.	5.98	4.87	1.12	440	359	82	81.34	0.0112746
Xul.	3.61	3.22	0.39	266	237	29	89.13	0.0074543
Ago.	2.3	2.18	0.12	169	161	9	94.74	0.0050424
Set.	2.2	1.97	0.23	162	145	17	89.36	0.0045589
Prom	5.34	4.37	0.97	395	323	72	81.85	0.010127

ANEXO V

Anexo V.- Análise de frecuencia do escoamento anual.







ANEXO VI

Anexo VI.- Resultados analíticos da qualidade das augas.**Anexo VI-A.- Resultados analíticos nas seccións de control de calidade.****Parámetros de campo e laboratorio.****Puntos de mostraxe 1 e 2.**

PUNTO 1											
	pH	OD (mgO ₂ /l)	T° ar (°C)	T° ag (°C)	CE (µS/cm)	DQO (mgO ₂ /l)	TOC (mg/l)	NTK (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	NITRITOS (mg/l)	AMONIO (mg/l)
18-set-2000	6.8	7.9	24.6	17.4	172	24.98	3.22	5.32	1.29	0.17	0.06
19-out-2000	7.0	6.8	14.6	13.8	144	89.32	8.47	0.88	3.74	0.06	0.01
28-nov-00	6.9	10.8	21.6	14.6	137	16.80	4.17	1.30	9.26	0.07	0.14
31-xan-2001	7.4	8.4	12.5	11.9	112	34.08	3.95	0.20	7.84	0.01	0.04
21-feb-01	6.4	9.2	4.6	9.2	123	2.86	2.45	1.48	9.10	0.00	0.01
21-mar-01	7.2	7.7	16.0	14.0	97	0.00	6.07	0.34	2.51	0.01	0.00
18-abr-01	7.5	9.6	12.1	12.0	156	55.480	2.930	0.408	8.20	0.03	0.00
16-mai-2001	7.4	8.9	15.5	14.2	163	41.66	3.54	0.07	7.38	0.03	0.03
13-xuñ-2001	7.2	7.6	20.8	17.9	192	6.58	3.12	0.34	10.29	0.02	0.04
18-xul-2001	7.2	7.0	19.7	18.7	188	15.82	3.56	0.6000	7.97	0.04	0.60
08-ago-01	7.2	5.7	22.9	20.3	211	0	4.28	0.64	10.103	0.04	0.01
13-set-2001	7.6	6.7	25.0	17.9	221	0.00	3.55	1.42	10.14	0.07	0.67
17-out-2001	7.3	6.4	16.4	16.9	200	0.00	4.86	0.9780	6.38	0.01	0.98
14-nov-01	7.3	6.2	16.4	14.2	202	13.22	2.89	2.77	9.12	0.03	0.34
12-dec-01	7.7	7.6	12.0	7.0	155	0.00	1.71	0.41	9.28	0.04	0.41
14-xan-2002	7.6	7.4	17.0	15.3	174	51.95	3.44	1.22	8.28	0.03	0.41
26-feb-02	7.4	6.4	15.0	12.0	178	51.20	2.371	1.215	9.551	0.05	0.54
27-mar-02	6.9	6.2	19.5	12.5	145	0.00	2.873	0.540	7.777	0.01	0.13
16-abr-02	7.6	5.2	19.0	15.0	152	34.38	1.11	0.472	14.708	0.04	0.13
	SS (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)	BICARBONATOS (mg/l)	CLORUROS (mg/l)	SULFATOS (mg/l)	SODIO (mg/l)	POTASIO (mg/l)	CALCIO (mg/l)	MAGNESIO (mg/l)
18-set-2000	23.20	0.35	0.28	3.83	40.26	24.62	10.83	18.25	1.90	8.00	4.66
19-out-2000	15.00	0.13	0.07	2.22	20.74	15.84	10.30	8.00	3.00	5.58	4.48
28-nov-00	7.60	0.10	0.04	4.93	21.05	24.75	7.22	10.76	1.78	6.74	3.86
31-xan-2001	4.00	0.07	0.00	2.01	18.91	15.59	6.83	10.51	1.27	6.38	3.57
21-feb-01	10.40	0.04	0.01	7.05	21.35	17.31	7.22	10.52	1.24	4.97	3.59
21-mar-01	21.60	0.04	0.02	6.09	15.86	9.13	5.00	8.86	1.40	3.74	2.42
18-abr-01	5.20	0.07	0.04	6.60	25.62	32.33	4.30	12.30	1.77	6.24	3.96
16-mai-2001	4.00	0.07	0.05	0.89	25.01	42.18	4.84	11.46	2.06	6.04	3.86
13-xuñ-2001	11.20	0.10	0.07	2.96	32.03	15.22	9.65	12.25	2.19	6.31	4.27
18-xul-2001	0.00	0.11	0.03	1.58	31.11	44.09	1.39	14.03	1.25	6.14	4.04
08-ago-01	1.20	0.38	0.31	0.20	32.33	53.81	3.22	16.36	1.64	13.68	4.06
13-set-2001	0.40	0.32	0.31	4.37	30.50	37.75	9.85	22.26	2.58	5.17	4.12
17-out-2001	0.40	0.17	0.09	2.11	29.89	36.93	7.02	8.57	0.78	8.35	2.33
14-nov-01	2.80	0.23	0.21	1.47	40.87	18.99	5.76	13.97	0.42	7.54	4.86
12-dec-01	0.00	0.16	0.14	1.47	25.01	35.33	7.45	14.59	1.51	12.43	7.23
14-xan-2002	2.00	0.09	0.06	3.25	26.84	78.42	4.95	12.43	0.35	8.84	5.32
26-feb-02	0.40	0.33	0.14	1.65	37.82	69.87	7.46	10.18	1.71	5.05	4.72
27-mar-02	5.20	0.28	0.27	1.06	27.45	74.15	9.44	8.16	0.94	2.79	1.32
16-abr-02	8.40	0.58	0.30	1.36	28.67	72.01	8.45	10.26	1.00	5.56	3.79
PUNTO 2											
	pH	OD (mgO ₂ /l)	T° ar (°C)	T° ag (°C)	CE (µS/cm)	DQO (mgO ₂ /l)	TOC (mg/l)	NTK (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	NITRITOS (mg/l)	AMONIO (mg/l)
18-set-2000	7.0	6.4	22.1	16.6	197	2.58	3.68	4.20	1.11	0.17	0.05
19-out-2000	6.9	7.4	12.6	13.7	148	141.68	8.76	1.89	3.77	0.07	0.02
28-nov-00	6.9	10.1	19.3	13.9	134	25.20	3.65	0.98	9.39	0.06	0.12
31-xan-2001	7.3	10.2	14.9	12.0	113	31.24	5.07	0.37	8.23	0.01	0.04
21-feb-01											
21-mar-01	7.3	6.0	16.0	14.0	99	37.13	6.19	0.31	2.92	0.01	0.00
18-abr-01	7.5	7.2	11.0	12.0	162	35.04	3.02	1.49	8.20	0.02	0.00
16-mai-2001	7.6	9.0	15.5	14.1	163	24.99	3.08	0.41	7.45	0.03	0.03
13-xuñ-2001	7.5	8.7	20.7	17.6	187	0.00	2.57	0.54	9.69	0.09	0.05
18-xul-2001	7.3	6.5	21.4	18.4	183	13.35	3.96	0.61	8.08	0.08	0.00
08-ago-01	7.3	6.0	24.3	20.3	203	0.00	5.17	0.07	9.37	0.03	0.00
13-set-2001	7.6	6.2	28.0	17.8	232	6.66	4.08	1.35	10.94	0.20	0.67
17-out-2001	7.5	5.3	17.3	17.0	206	0.00	5.29	2.63	6.58	0.04	0.34
14-nov-01	7.5	6.8	15.5	14.3	203	26.44	3.83	3.44	8.96	0.02	0.10
12-dec-01	7.8	6.1	9.0	7.0	165	0.00	1.35	0.61	9.09	0.04	0.41
14-xan-2002	7.7	6.8	18.0	16.0	188	45.84	3.73	1.42	8.31	0.05	0.14
26-feb-02	7.2	6.2	14.5	12.8	180	51.20	2.61	1.75	10.12	0.04	0.41
27-mar-02	6.7	5.7	23.0	12.5	158	0.00	3.26	0.00	8.29	0.01	0.00
16-abr-02	7.7	6.7	21.0	14.5	176	32.34	2.42	0.54	12.38	0.04	0.40
	SS (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)	BICARBONATOS (mg/l)	CLORUROS (mg/l)	SULFATOS (mg/l)	SODIO (mg/l)	POTASIO (mg/l)	CALCIO (mg/l)	MAGNESIO (mg/l)
18-set-2000	1.60	0.39	0.36	4.86	45.14	25.19	10.38	19.25	1.80	7.98	4.70
19-out-2000	18.00	0.14	0.08	3.39	28.06	15.46	10.64	7.75	2.80	6.20	4.40
28-nov-00	3.60	0.09	0.03	4.94	21.65	21.90	7.48	10.56	1.50	6.43	3.68
31-xan-2001	18.80	0.08	0.00	1.89	23.79	15.93	6.54	10.17	1.01	6.25	3.54
21-feb-01											
21-mar-01	140.80	0.06	0.03	6.07	13.42	8.93	5.32	8.33	1.38	3.70	2.43
18-abr-01	4.40	0.08	0.04	6.34	22.57	31.63	7.40	12.38	1.67	6.30	3.99
16-mai-2001	2.40	0.08	0.06	0.97	26.84	39.59	4.25	11.39	1.71	6.06	3.86
13-xuñ-2001	8.40	0.11	0.10	2.81	33.55	14.56	227.58	13.38	1.74	6.52	4.32
18-xul-2001	0.00	0.11	0.04	2.31	31.11	42.18	1.37	14.08	1.27	6.11	4.06
08-ago-01	0.80	0.47	0.40	0.75	23.18	45.07	3.09	14.66	1.45	13.93	4.17
13-set-2001	0.80	0.56	0.37	3.77	34.16	41.25	5.32	17.04	2.20	5.26	4.11
17-out-2001	0.00	0.16	0.15	2.45	31.11	33.79	8.79	9.35	1.50	8.47	4.39
14-nov-01	0.80	0.31	0.24	1.60	40.87	26.49	5.79	13.34	0.43	7.34	4.66
12-dec-01	0.00	0.15	0.10	2.43	31.11	40.35	6.98	14.69	1.68	13.38	7.29
14-xan-2002	1.20	0.16	0.08	2.88	26.84	73.38	4.69	12.88	0.99	9.22	5.47
26-feb-02	148.40	0.41	0.17	1.09	29.28	66.85	7.78	11.62	0.79	4.54	4.88
27-mar-02	4.40	0.57	0.29	0.42	30.50	70.11	15.65	10.15	2.17	3.05	1.09
16-abr-02	2.00	0.60	0.35	0.75	30.50	68.48	11.72	11.55	1.32	5.60	3.81

Puntos de mostraxe 3 e 4.

PUNTO 3												
	pH	OD (mgO ₂ /l)	T° ar (°C)	T° ag (°C)	CE (µS/cm)	DQO (mgO ₂ /l)	TOC (mg/l)	NTK (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	NITRITOS (mg/l)	AMONIO (mg/l)	
18-set-2000	7.1	6.1	23.4	16.5	183	47.38	3.43	2.38	0.92	0.16	0.05	
19-out-2000	6.8	7.1	13.9	13.9	149	138.60	9.17	1.12	3.16	0.06	0.02	
28-nov-00	7.1	10.1	13.5	14.0	129	16.80	3.68	0.18	8.97	0.06	0.09	
31-xan-2001	7.4	9.3	13.8	12.0	111	31.24	4.09	0.41	7.37	0.01	0.04	
21-feb-01	6.7	9.9	3.9	8.6	119	2.86	2.43	1.55	9.13	0.00	0.01	
21-mar-01	7.2	7.4	15.0	13.9	100	0.00	5.79	0.31	2.40	0.01	0.00	
18-abr-01	7.7	8.1	12.0	12.0	160	23.36	3.12	0.68	8.00	0.01	0.00	
16-mai-2001	7.5	9.4	15.8	13.9	160	19.44	3.13	0.27	7.01	0.03	0.03	
13-xuñ-2001	7.6	7.5	23.5	17.9	182	0.00	2.67	0.30	8.95	0.09	0.07	
18-xul-2001	7.5	6.8	20.6	18.5	189	15.82	3.92	0.71	7.77	0.06	0.00	
08-ago-01	7.4	6.4	21.9	20.0	204	0.00	5.38	0.34	9.25	0.05	0.00	
13-set-2001	7.6	6.7	26.0	18.0	228	19.99	3.81	1.21	10.98	0.31	0.54	
17-out-2001	7.7	7.1	16.7	16.8	170	0.00	5.16	0.27	6.27	0.04	0.27	
14-nov-01	7.7	7.0	16.4	14.2	198	13.22	3.04	1.49	8.14	0.03	0.14	
12-dec-01	7.8	7.8	6.0	7.0	178	0.00	1.38	0.44	8.65	0.02	0.41	
14-xan-2002	7.7	6.5	18.0	15.2	186	33.62	3.95	1.45	8.26	0.06	0.00	
26-feb-02	7.4	6.8	15.5	12.5	181	44.80	2.51	1.89	9.62	0.05	0.41	
27-mar-02	7.5	5.6	22.5	12.0	152	14.68	3.29	0.20	7.58	0.01	0.00	
16-abr-02	7.5	6.1	21.0	14.5	189	31.03	1.96	0.94	9.93	0.06	0.27	
SS (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)	BICARBONATOS (mg/l)	CLORUROS (mg/l)	SULFATOS (mg/l)	SODIO (mg/l)	POTASIO (mg/l)	CALCIO (mg/l)	MAGNESIO (mg/l)		
18-set-2000	5.60	0.44	0.36	5.12	45.75	24.66	11.09	16.50	1.70	8.06	4.70	
19-out-2000	17.00	0.12	0.04	2.62	24.40	13.68	10.54	5.75	2.40	5.76	4.40	
28-nov-00	3.60	0.09	0.04	4.95	18.61	18.60	7.23	9.80	1.49	6.05	3.38	
31-xan-2001	4.40	0.07	0.00	1.79	17.69	15.26	6.85	9.85	0.81	6.13	3.39	
21-feb-01	1.20	0.04	0.02	6.61	20.74	16.21	7.04	9.95	0.74	5.74	3.64	
21-mar-01	14.80	0.04	0.03	6.71	13.42	9.34	5.73	8.24	1.28	3.52	2.33	
18-abr-01	4.00	0.10	0.09	7.11	23.79	30.25	5.20	11.88	1.78	6.29	3.99	
16-mai-2001	3.60	0.07	0.05	1.13	19.52	36.93	3.24	10.89	1.23	6.06	3.87	
13-xuñ-2001	1.20	0.11	0.08	3.28	28.67	12.75	12.43	12.45	1.25	6.65	4.38	
18-xul-2001	0.40	0.04	0.02	1.54	31.11	38.59	1.38	14.05	1.42	5.89	4.04	
08-ago-01	0.40	0.37	0.36	0.01	28.67	39.46	3.15	14.73	1.51	13.87	4.14	
13-set-2001	0.00	0.70	0.39	3.75	35.38	36.12	9.45	16.25	2.29	4.56	4.01	
17-out-2001	0.00	0.18	0.11	2.10	28.89	40.35	11.16	7.85	0.93	8.81	4.34	
14-nov-01	2.40	0.34	0.21	1.64	43.31	18.58	6.03	12.68	0.47	7.12	4.72	
12-dec-01	0.00	0.15	0.05	1.15	36.60	32.33	7.21	14.13	1.59	13.14	7.34	
14-xan-2002	1.60	0.10	0.08	2.81	23.18	67.16	4.53	12.27	0.88	8.75	5.27	
26-feb-02	0.80	0.43	0.20	1.02	29.28	62.56	7.50	9.75	0.95	4.37	4.53	
27-mar-02	4.00	0.71	0.40	0.34	28.06	64.86	22.37	9.49	1.69	3.08	2.07	
16-abr-02	50.40	0.82	0.33	0.68	30.20	63.71	14.93	10.50	1.17	5.40	3.96	
PUNTO 4												
	pH	OD (mgO ₂ /l)	T° ar (°C)	T° ag (°C)	CE (µS/cm)	DQO (mgO ₂ /l)	TOC (mg/l)	NTK (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	NITRITOS (mg/l)	AMONIO (mg/l)	
18-set-2000	7.0	7.1	27.5	16.8	186	128.58	3.23	2.10	1.31	0.17	0.05	
19-out-2000	6.7	7.7	13.4	13.6	144	40.04	10.44	0.80	2.26	0.06	0.00	
28-nov-00	6.8	9.8	21.2	13.4	131	64.40	3.62	0.32	9.25	0.04	0.08	
31-xan-2001	7.2	8.1	13.6	12.2	112	22.72	4.08	0.61	7.33	0.01	0.03	
21-feb-01	6.7	10.3	4.4	8.3	118	0.00	2.47	1.62	8.85	0.00	0.01	
21-mar-01	7.2	5.8	15.0	13.0	104	0.00	5.45	0.31	2.69	0.00	0.00	
18-abr-01	7.7	8.0	12.0	12.0	155	37.96	2.56	1.36	8.00	0.01	0.00	
16-mai-2001	7.4	8.5	15.9	13.3	163	19.44	3.37	0.75	7.32	0.03	0.02	
13-xuñ-2001	7.3	6.7	26.8	17.2	190	0.00	2.39	2.90	9.39	0.13	0.65	
18-xul-2001	7.0	5.8	21.0	18.1	168	8.41	4.77	0.67	8.05	0.16	0.35	
08-ago-01	7.2	5.6	26.1	20.1	232	0.00	6.98	0.47	8.81	0.21	0.47	
13-set-2001	7.5	6.2	26.0	17.4	224	26.67	3.71	1.75	10.34	0.40	0.27	
17-out-2001	7.7	6.0	16.8	16.8	213	0.00	4.74	0.27	6.00	0.08	0.14	
14-nov-01	7.5	5.6	14.0	13.0	200	19.83	3.41	1.42	8.44	0.06	0.41	
12-dec-01	7.6	7.7	7.0	6.5	189	0.00	1.79	3.37	8.66	0.06	0.41	
14-xan-2002	7.6	6.7	18.0	15.5	189	27.50	3.77	1.96	8.40	0.09	0.03	
26-feb-02	7.4	5.9	15.5	12.5	160	6.40	2.50	1.35	8.99	0.05	0.47	
27-mar-02	7.6	6.0	23.0	13.2	148	2.45	3.01	0.94	7.25	0.01	0.00	
16-abr-02	7.6	5.3	23.0	14.0	189	12.11	2.06	0.67	8.77	0.08	0.54	
SS (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)	BICARBONATOS (mg/l)	CLORUROS (mg/l)	SULFATOS (mg/l)	SODIO (mg/l)	POTASIO (mg/l)	CALCIO (mg/l)	MAGNESIO (mg/l)		
18-set-2000	4.00	0.61	0.43	5.14	41.48	24.13	11.79	16.25	1.80	8.40	4.80	
19-out-2000	25.00	0.10	0.04	2.59	26.23	12.71	92.66	5.75	2.60	5.32	4.38	
28-nov-00	7.20	0.10	0.04	5.04	22.27	17.86	7.19	10.02	1.77	5.96	3.21	
31-xan-2001	4.40	0.07	0.00	2.05	20.44	15.59	6.86	9.59	0.77	6.14	3.43	
21-feb-01	7.20	0.03	0.02	8.11	22.57	15.85	8.47	9.83	0.67	5.71	3.54	
21-mar-01	9.20	0.08	0.03	6.99	17.69	10.20	3.92	8.60	1.71	3.76	2.59	
18-abr-01	3.60	0.05	0.03	7.57	28.06	28.31	7.40	11.67	1.53	6.37	3.59	
16-mai-2001	11.60	0.06	0.06	1.93	22.57	33.79	3.48	11.17	1.18	6.10	3.93	
13-xuñ-2001	2.40	0.26	0.20	2.73	33.55	14.56	11.75	13.10	1.28	6.59	4.32	
18-xul-2001	0.80	0.31	0.02	2.53	36.60	39.46	1.36	14.87	1.49	6.29	4.06	
08-ago-01	4.40	1.41	1.12	0.17	31.11	48.17	3.25	17.16	2.22	14.46	4.08	
13-set-2001	0.00	0.60	0.37	3.20	35.38	36.93	11.98	15.59	2.07	4.65	4.02	
17-out-2001	0.00	0.18	0.11	1.72	28.67	33.79	8.02	11.55	0.55	7.73	4.33	
14-nov-01	0.80	0.32	0.19	1.58	43.31	22.68	5.18	13.15	0.36	7.01	4.91	
12-dec-01	0.00	0.14	0.07	2.58	34.77	38.59	6.89	13.58	1.37	12.03	7.03	
14-xan-2002	0.40	0.13	0.13	3.06	25.62	50.35	4.31	12.49	0.88	8.97	5.25	
26-feb-02	1.20	0.35	0.13	1.08	34.77	68.34	7.62	11.62	0.79	4.23	4.24	
27-mar-02	6.80	0.70	0.40	0.40	33.55	59.35	20.02	11.23	2.46	5.91	3.44	
16-abr-02	1.60	0.87	0.46	0.74	33.55	63.85	13.82	11.78	1.38	6.37	4.31	

Pontos de mostraxe 5 e 6.

PUNTO 5											
	pH	OD (mgO ₂ /l)	T° ar (°C)	T° ag (°C)	CE (µS/cm)	DQO (mgO ₂ /l)	TOC (mg/l)	NTK (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	NITRITOS (mg/l)	AMONIO (mg/l)
18-set-2000	7.0	6.7	23.7	16.5	197	58.58	3.70	1.68	1.02	0.18	0.05
19-out-2000	6.4	7.4	13.7	13.7	147	73.92	10.71	1.47	3.98	0.08	0.04
28-nov-00	6.7	9.6	21.4	13.3	134	28.00	3.63	0.56	9.05	0.05	0.08
31-xan-2001	7.1	10.5	15.8	12.0	117	21.30	4.10	0.74	8.73	0.01	0.03
21-feb-01	6.8	10.1	5.4	8.2	120	0.00	2.85	1.92	9.45	0.00	0.01
21-mar-01	7.2	6.1	16.0	14.0	106	0.00	5.39	0.31	4.03	0.00	0.00
18-abr-01	7.5	6.6	12.0	12.0	162	29.20	2.64	0.41	8.20	0.01	0.00
16-mai-2001	7.3	9.7	15.8	13.6	160	19.44	3.16	0.82	7.37	0.03	0.02
13-xuñ-2001	7.6	6.5	23.0	18.0	119	0.00	3.03	1.89	9.53	0.19	0.71
18-xul-2001	7.0	6.4	20.1	18.2	210	7.91	5.40	0.43	8.35	0.21	0.43
08-ago-01	7.4	5.4	25.7	20.1	231	0.00	6.33	1.08	8.91	0.24	0.00
13-set-2001	7.4	6.0	25.0	17.9	237	46.65	4.20	2.02	10.88	0.59	0.13
17-out-2001	7.7	7.5	16.9	16.9	215	0.00	5.36	0.95	6.19	0.10	0.30
14-nov-01	7.3	6.3	15.2	14.2	203	72.72	3.43	3.34	8.54	0.06	0.24
12-dec-01	7.5	7.6	10.0	7.0	153	0.00	1.74	0.74	9.04	0.07	0.20
14-xan-2002	7.4	6.7	17.0	15.0	192	30.56	4.01	1.69	9.25	0.10	0.00
26-feb-02	7.7	6.6	15.0	12.5	154	25.60	1.92	1.22	8.82	0.04	0.81
27-mar-02	7.5	6.3	23.0	12.5	155	7.34	3.04	0.40	7.17	0.03	0.00
16-abr-02	7.5	4.7	17.0	14.0	203	21.16	2.47	0.88	21.63	0.09	0.47
	SS (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)	BICARBONATOS (mg/l)	CLORUROS (mg/l)	SULFATOS (mg/l)	SODIO (mg/l)	POTASIO (mg/l)	CALCIO (mg/l)	MAGNESIO (mg/l)
18-set-2000	0.80	0.74	0.73	5.34	39.04	26.54	12.37	18.25	2.10	8.74	5.04
19-out-2000	26.50	0.14	0.07	2.48	28.06	13.68	12.33	6.75	2.80	5.80	4.34
28-nov-00	5.60	0.08	0.04	4.68	25.01	17.15	8.50	10.28	1.54	5.87	3.14
31-xan-2001	7.20	0.07	0.00	2.23	20.13	16.63	7.44	9.39	0.78	5.66	3.35
21-feb-01	6.80	0.05	0.02	7.23	20.74	15.51	7.03	10.12	0.81	5.12	3.12
21-mar-01	13.20	0.07	0.04	6.67	18.91	10.66	5.24	8.47	1.46	3.28	1.49
18-abr-01	2.80	0.09	0.03	7.62	24.40	27.08	6.90	11.80	1.58	6.31	3.95
16-mai-2001	4.80	0.09	0.08	1.46	16.47	33.05	5.06	11.29	1.19	6.05	3.94
13-xuñ-2001	2.00	0.27	0.19	2.92	36.60	14.25	10.98	13.51	1.60	6.91	4.43
18-xul-2001	0.40	0.41	0.07	1.35	42.70	42.18	1.37	15.57	1.64	6.19	4.08
08-ago-01	5.60	1.55	1.21	0.00	38.43	44.08	3.22	17.38	2.28	14.89	4.13
13-set-2001	0.40	0.83	0.55	3.51	34.77	43.12	11.46	19.88	2.44	4.49	4.02
17-out-2001	41.60	0.24	0.12	3.15	29.28	35.33	9.52	6.90	0.58	7.94	4.34
14-nov-01	0.80	0.35	0.22	2.56	43.92	23.71	5.61	12.81	0.33	6.97	4.48
12-dec-01	0.00	0.15	0.11	2.41	36.60	24.78	6.65	14.02	1.55	11.22	6.77
14-xan-2002	0.00	0.15	0.11	3.72	25.01	52.63	5.12	13.12	1.11	8.98	5.19
26-feb-02	1.20	0.41	0.15	1.48	31.11	61.19	7.81	10.46	0.75	4.41	4.54
27-mar-02	7.60	0.87	0.42	0.87	29.28	56.91	17.54	9.85	1.71	3.79	2.41
16-abr-02	1.20	1.13	0.58	1.18	32.94	59.05	12.67	11.14	1.19	5.73	4.05
PUNTO 6											
	pH	OD (mgO ₂ /l)	T° ar (°C)	T° ag (°C)	CE (µS/cm)	DQO (mgO ₂ /l)	TOC (mg/l)	NTK (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	NITRITOS (mg/l)	AMONIO (mg/l)
18-set-2000	6.7	3.6	26.3	16.5	139	8.18	4.00	1.26	0.89	0.20	0.41
19-out-2000	6.4	6.8	12.8	13.2	116	49.28	9.52	0.77	2.42	0.07	0.05
28-nov-00	6.9	9.4	22.8	13.7	107	2.80	3.29	0.67	7.56	0.02	0.05
31-xan-2001	7.1	8.0	14.1	12.1	104	19.88	3.45	0.47	6.54	0.01	0.04
21-feb-01	7.1	11.3	6.1	7.5	98	0.00	2.40	1.52	7.34	0.00	0.01
21-mar-01	7.1	7.0	16.0	13.5	95	0.00	4.31	0.17	3.15	0.00	0.00
18-abr-01	7.4	7.4	12.0	11.0	134	32.12	2.56	1.49	6.60	0.01	0.00
16-mai-2001	7.3	8.8	16.0	13.9	137	30.55	2.89	0.27	6.08	0.04	0.03
13-xuñ-2001	7.7	6.2	26.3	18.3	121	0.00	2.11	0.20	7.14	0.05	0.12
18-xul-2001	7.1	6.4	19.9	18.4	155	2.97	4.07	0.17	6.03	0.05	0.00
08-ago-01	7.3	5.7	26.6	20.2	156	0.00	4.42	0.74	7.16	0.06	0.00
13-set-2001	7.2	4.1	25.0	17.6	173	46.65	3.58	27.80	7.64	0.19	0.67
17-out-2001	7.4	6.2	22.0	17.5	168	0.00	4.79	0.57	4.88	0.06	0.57
14-nov-01	7.3	6.6	16.5	14.3	153	105.78	4.30	0.88	6.02	0.03	0.64
12-dec-01	7.5	6.4	9.0	7.0	159	0.00	2.38	0.54	6.59	0.06	0.41
14-xan-2002	7.7	6.7	16.5	14.9	156	21.39	3.49	1.49	6.62	0.04	0.00
26-feb-02	7.5	7.1	15.5	12.5	135	32.00	2.36	0.95	7.17	0.01	0.41
27-mar-02	7.7	5.9	25.5	13.0	122	0.00	2.73	0.20	5.51	0.01	0.00
16-abr-02	7.4	4.6	16.0	13.5	148	17.79	2.34	0.40	8.97	0.03	0.20
	SS (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)	BICARBONATOS (mg/l)	CLORUROS (mg/l)	SULFATOS (mg/l)	SODIO (mg/l)	POTASIO (mg/l)	CALCIO (mg/l)	MAGNESIO (mg/l)
18-set-2000	1.60	1.95	1.23	4.65	51.85	37.96	16.41	25.00	4.00	8.92	4.70
19-out-2000	29.00	0.10	0.03	2.20	23.18	10.97	8.16	3.50	2.00	4.40	3.56
28-nov-00	3.20	0.03	0.01	4.59	21.65	10.95	7.07	8.97	1.22	4.18	2.28
31-xan-2001	4.00	0.08	0.00	1.78	17.69	32.31	6.00	8.02	0.69	4.78	2.87
21-feb-01	4.00	0.01	0.01	7.40	19.52	13.30	5.23	8.45	0.64	4.14	2.69
21-mar-01	6.00	0.05	0.04	7.66	18.91	9.34	5.39	8.16	0.94	2.79	1.32
18-abr-01	2.80	0.04	0.02	5.26	21.96	23.19	2.50	10.59	1.41	5.30	3.63
16-mai-2001	4.80	0.05	0.02	1.01	16.47	27.68	2.75	13.79	1.10	5.27	3.68
13-xuñ-2001	0.40	0.09	0.05	3.01	31.11	11.17	8.95	9.89	0.64	5.68	3.99
18-xul-2001	0.40	0.13	0.06	1.98	32.33	37.75	1.29	11.56	0.71	4.86	3.86
08-ago-01	0.00	0.22	0.16	0.00	28.06	28.31	2.97	11.70	0.94	12.11	4.12
13-set-2001	0.00	0.19	0.13	3.92	25.62	27.08	8.76	11.41	0.97	3.69	3.82
17-out-2001	2.00	0.11	0.04	1.48	34.77	30.25	5.59	4.77	0.17	6.25	3.76
14-nov-01	0.80	0.16	0.02	1.63	36.60	17.39	3.35	9.16	0.13	6.17	3.95
12-dec-01	0.00	0.09	0.06	1.85	35.38	23.71	4.41	11.66	1.34	8.95	5.82
14-xan-2002	0.40	0.10	0.06	3.41	20.13	42.18	3.43	10.19	0.64	7.49	4.27
26-feb-02	1.60	0.17	0.07	1.29	28.06	42.96	4.95	6.29	0.33	1.99	3.51
27-mar-02	4.80	0.28	0.11	0.65	21.35	42.57	19.83	8.66	1.33	2.71	1.76
16-abr-02	0.80	0.46	0.18	0.97	26.84	42.77	12.39	8.38	0.77	4.06	3.18

Puntos de mostraxe 7 e 8.

PUNTO 7												
	pH	OD (mgO ₂ /l)	T° ar (°C)	T° ag (°C)	CE (µS/cm)	DQO (mgO ₂ /l)	TOC (mg/l)	NTK (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	NITRITOS (mg/l)	AMONIO (mg/l)	
18-set-2000	7.0	4.8	26.3	17.8	267	2.58	3.20	1.19	0.27	0.20	0.38	
19-out-2000	6.3	7.3	14.4	13.7	162	24.64	10.65	0.42	3.98	0.09	0.07	
28-nov-00	6.7	9.5	22.9	13.5	143	11.20	3.75	0.77	10.39	0.05	0.06	
31-xan-2001	7.0	9.3	13.8	11.9	125	17.04	3.92	0.84	9.56	0.01	0.04	
21-feb-01	6.7	9.2	6.1	8.8	127	0.00	2.80	1.86	10.18	0.00	0.01	
21-mar-01	7.0	6.3	16.0	14.0	128	0.00	5.73	0.58	3.61	0.01	0.01	
18-abr-01	7.4	6.9	12.0	12.0	176	64.24	2.89	0.48	10.60	0.01	0.00	
16-mai-2001	7.2	9.1	16.0	13.3	176	30.55	3.43	0.41	8.73	0.04	0.09	
13-xuñ-2001	7.4	6.6	26.3	18.0	181	0.00	2.99	0.27	10.39	0.08	0.17	
18-xul-2001	7.0	6.6	19.9	18.8	224	0.49	4.41	0.88	8.28	0.03	0.26	
08-ago-01	7.2	6.2	26.6	20.7	252	0.00	6.33	0.61	9.62	0.03	0.00	
13-set-2001	7.2	3.1	24.0	18.5	392	99.96	5.25	3.91	6.80	0.20	1.55	
17-out-2001	7.3	4.8	22.0	17.9	235	316.65	6.21	3.10	4.96	0.11	0.95	
14-nov-01	7.3	6.0	16.5	14.6	287	6.61	4.79	1.55	9.90	0.06	1.11	
12-dec-01	7.3	6.7	12.0	11.0	198	0.00	1.41	0.41	12.25	0.04	0.41	
14-xan-2002	7.5	6.3	17.0	15.0	215	15.28	4.06	1.22	11.30	0.05	0.17	
26-feb-02	7.5	6.4	15.5	12.5	178	192.00	2.89	1.96	9.30	0.05	0.47	
27-mar-02	7.7	6.7	25.5	12.5	181	2.45	3.35	1.15	7.79	0.01	0.20	
16-abr-02	7.5	4.9	18.0	13.0	233	69.90	2.73	2.56	16.17	0.03	1.62	
	SS (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)	BICARBONATOS (mg/l)	CLORUROS (mg/l)	SULFATOS (mg/l)	SODIO (mg/l)	POTASIO (mg/l)	CALCIO (mg/l)	MAGNESIO (mg/l)	
18-set-2000	2.40	0.25	0.16	5.32	31.72	16.78	6.53	11.25	0.90	6.16	3.72	
19-out-2000	33.50	0.17	0.09	2.00	22.57	16.23	16.67	9.00	3.60	5.80	4.36	
28-nov-00	8.00	0.10	0.05	3.96	22.27	17.86	9.60	11.07	1.99	5.68	2.61	
31-xan-2001	11.60	0.12	0.00	0.20	22.57	18.91	8.92	12.60	1.22	5.49	3.20	
21-feb-01	10.00	0.05	0.03	6.73	20.74	8.55	11.50	4.69	1.06	2.71	1.09	
21-mar-01	16.80	0.12	0.05	6.46	23.18	12.74	10.15	21.77	3.05	1.09	1.09	
18-abr-01	11.60	0.11	0.05	6.16	25.01	29.58	8.90	13.68	2.15	6.59	3.96	
16-mai-2001	4.40	0.15	0.15	1.21	20.13	37.75	8.76	13.19	1.62	5.99	3.85	
13-xuñ-2001	1.20	0.36	0.30	2.88	31.72	18.18	13.62	16.76	1.79	6.56	4.36	
18-xul-2001	3.60	0.14	0.11	1.92	39.65	43.12	1.57	17.41	1.99	8.02	4.08	
08-ago-01	12.00	1.31	1.28	0.04	32.33	52.63	3.62	21.21	2.89	13.15	4.19	
13-set-2001	7.60	2.28	1.36	3.98	59.78	76.70	37.94	34.35	5.77	6.07	4.12	
17-out-2001	4.40	1.47	0.45	1.12	40.87	38.59	13.99	8.66	1.26	9.48	3.88	
14-nov-01	1.20	0.87	0.75	1.57	45.75	36.12	13.92	21.09	1.05	8.12	4.99	
12-dec-01	0.00	0.37	0.31	2.15	34.77	33.06	10.89	18.75	2.43	11.27	6.66	
14-xan-2002	4.40	0.37	0.31	2.93	38.43	28.79	17.92	9.97	1.92	4.37	4.37	
26-feb-02	2.00	0.43	0.23	1.20	36.60	66.85	11.79	12.26	1.39	4.03	4.43	
27-mar-02	6.40	0.31	0.11	0.55	29.28	62.82	22.68	8.86	1.40	3.74	2.42	
16-abr-02	18.00	2.73	1.04	0.87	39.04	64.83	17.24	13.01	1.69	5.91	3.72	
PUNTO 8												
	pH	OD (mgO ₂ /l)	T° ar (°C)	T° ag (°C)	CE (µS/cm)	DQO (mgO ₂ /l)	TOC (mg/l)	NTK (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	NITRITOS (mg/l)	AMONIO (mg/l)	
18-set-2000	7.1	5.4	23.7	16.6	108	33.38	2.80	0.63	0.94	0.18	0.07	
19-out-2000	6.3	8.1	13.7	13.1	92	104.72	13.64	0.21	5.41	0.10	0.01	
28-nov-00	6.4	10.4	21.7	13.8	114	33.60	3.42	0.70	10.33	0.02	0.02	
31-xan-2001	6.9	9.6	15.2	11.9	111	51.12	3.86	0.41	9.20	0.02	0.05	
21-feb-01	6.5	1.8	13.4	8.8	106	5.71	2.69	2.29	10.47	0.00	0.00	
21-mar-01	7.0	10.4	16.0	14.0	107	0.00	4.83	0.82	4.79	0.01	0.00	
18-abr-01	7.2	7.5	12.0	12.0	170	43.80	2.35	1.43	9.40	0.02	0.00	
16-mai-2001	7.2	9.5	15.0	13.8	145	16.66	2.94	0.48	8.40	0.04	0.01	
13-xuñ-2001	7.4	7.4	25.2	17.8	156	0.00	2.71	2.63	12.16	0.05	0.04	
18-xul-2001	7.1	6.8	23.5	18.1	173	0.00	4.09	0.78	9.74	0.03	0.78	
08-ago-01	7.2	6.5	25.8	20.2	184	0.00	4.38	0.27	10.93	0.04	0.00	
13-set-2001	7.0	5.9	23.0	16.6	145	119.95	2.93	1.82	11.41	0.04	0.00	
17-out-2001	7.6	6.5	20.1	17.2	186	0.00	5.87	1.15	8.19	0.08	0.47	
14-nov-01	7.4	6.8	16.0	14.0	173	0.00	3.27	1.28	8.98	0.02	1.28	
12-dec-01	7.3	7.0	-0.5	7.0	184	0.00	1.49	0.37	10.17	0.07	0.37	
14-xan-2002	7.6	7.2	16.0	15.0	146	27.50	2.84	1.75	9.65	0.04	0.00	
26-feb-02	7.4	7.4	14.5	12.5	160	70.40	5.52	1.28	9.47	0.02	0.41	
27-mar-02	7.4	6.2	25.0	13.5	152	12.23	2.71	0.00	8.50	0.01	0.00	
16-abr-02	7.6	6.2	18.3	13.8	162	36.71	2.42	0.41	12.42	0.03	0.27	
	SS (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)	BICARBONATOS (mg/l)	CLORUROS (mg/l)	SULFATOS (mg/l)	SODIO (mg/l)	POTASIO (mg/l)	CALCIO (mg/l)	MAGNESIO (mg/l)	
18-set-2000	3.20	0.14	0.10	6.26	56.12	29.07	14.81	18.25	2.20	8.58	5.90	
19-out-2000	58.00	0.11	0.05	1.75	23.18	15.46	17.96	6.75	4.20	6.48	4.20	
28-nov-00	11.60	0.05	0.01	3.82	17.39	11.89	9.57	10.72	2.16	4.16	1.85	
31-xan-2001	10.40	0.08	0.00	1.30	14.03	16.99	7.83	10.50	1.66	5.23	2.57	
21-feb-01	10.40	0.01	0.01	7.00	21.35	16.21	7.98	10.27	0.99	3.11	1.84	
21-mar-01	8.40	0.08	0.03	5.48	14.64	12.18	6.95	9.85	1.71	3.79	2.41	
18-abr-01	3.60	0.04	0.02	6.54	16.47	26.49	4.60	12.03	1.88	5.34	3.60	
16-mai-2001	6.00	0.03	0.03	1.27	12.81	33.05	6.64	11.52	1.31	5.13	3.49	
13-xuñ-2001	9.60	0.08	0.06	3.46	17.69	14.25	7.24	12.33	1.06	5.08	3.86	
18-xul-2001	0.00	0.03	0.02	1.72	30.50	34.55	1.28	14.99	2.06	4.07	3.84	
08-ago-01	0.00	0.14	0.14	0.00	17.69	33.79	3.04	14.45	1.51	10.29	4.01	
13-set-2001	0.00	0.08	0.06	3.09	18.30	33.79	8.82	14.01	1.45	3.07	3.94	
17-out-2001	24.00	0.08	0.05	2.52	25.62	30.93	6.83	10.20	1.40	5.96	4.11	
14-nov-01	1.60	0.16	0.01	1.42	28.06	22.68	4.53	11.68	0.43	4.91	3.63	
12-dec-01	0.00	0.06	0.04	1.69	24.40	28.49	6.12	12.85	1.53	7.04	5.25	
14-xan-2002	0.00	0.09	0.02	2.63	34.77	47.12	4.05	12.09	0.97	5.99	3.78	
26-feb-02	1.20	0.21	0.03	0.91	29.28	46.94	9.44	9.86	0.78	2.71	3.74	
27-mar-02	5.20	0.16	0.05	0.21	26.23	47.03	45.91	8.60	1.71	3.76	2.59	
16-abr-02	0.00	0.58	0.24	0.56	20.74	46.98	27.67	10.18	1.15	4.15	3.37	

Pontos de mostraxe 9 e 10.

PUNTO 9											
	pH	OD (mgO ₂ /l)	T° ar (°C)	T° ag (°C)	CE (µS/cm)	DQO (mgO ₂ /l)	TOC (mg/l)	NTK (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	NITRITOS (mg/l)	AMONIO (mg/l)
18-set-2000											
19-out-2000	6.2	7.5	12.9	13.5	131	21.56	12.42	0.70	4.01	0.14	0.01
28-nov-00	6.7	9.8	23.1	14.0	197	22.40	5.32	1.02	13.28	0.06	0.02
31-xan-2001	7.0	9.3	15.4	12.6	189	39.76	5.05	0.88	12.31	0.02	0.05
21-feb-01	6.6	9.4	13.8	9.5	169	0.00	3.08	2.83	14.60	0.00	0.01
21-mar-01	7.1	7.5	16.0	14.0	153	0.00	7.14	0.68	5.41	0.01	0.00
18-abr-01	7.4	7.5	12.0	12.0	226	40.88	3.69	0.27	13.80	0.02	0.00
16-mai-2001	7.4	8.8	15.0	15.2	233	30.55	4.12	0.95	12.03	0.05	0.01
13-xuí-2001	7.3	7.2	24.3	18.3	200	164.45	3.07	0.61	14.19	0.02	0.03
18-xul-2001	7.2	6.2	22.6	18.6	249	0.00	4.65	0.35	10.32	0.02	0.35
08-ago-01	7.1	6.6	23.5	20.5	237	0.00	5.73	0.37	12.68	0.02	0.00
13-set-2001	7.3	5.9	22.0	16.9	253	46.65	3.15	2.09	11.78	0.03	0.13
17-out-2001	7.4	6.1	20.2	17.7	263	0.00	6.42	0.88	7.03	0.03	0.10
14-nov-01	7.2	6.6	16.0	14.7	277	33.06	4.54	0.61	12.72	0.04	0.27
12-dec-01	7.5	8.3	2.0	6.0	216	0.00	1.99	1.08	11.96	0.01	0.24
14-xan-2002	7.6	6.9	16.0	15.0	134	42.78	3.91	1.15	12.27	0.06	0.00
26-feb-02	7.4	5.5	15.0	12.5	290	256.00	17.96	2.23	13.80	0.04	0.54
27-mar-02	7.4	7.6	24.0	14.0	213	24.46	3.73	0.13	11.97	0.03	0.00
16-abr-02	7.4	6.4	18.0	13.0	258	107.74	2.36	0.47	16.18	0.02	0.34
SS (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)	BICARBONATOS (mg/l)	CLORUROS (mg/l)	SULFATOS (mg/l)	SODIO (mg/l)	POTASIO (mg/l)	CALCIO (mg/l)	MAGNESIO (mg/l)	
18-set-2000											
19-out-2000	31.00	0.03	0.00	2.84	24.40	16.23	12.72	6.50	3.20	5.24	3.62
28-nov-00	10.40	0.07	0.01	5.71	32.64	23.29	17.30	15.24	3.50	8.98	3.43
31-xan-2001	13.20	0.08	0.00	1.86	31.11	23.93	15.23	12.00	1.39	6.03	4.57
21-feb-01	8.00	0.03	0.01	8.99	35.38	22.03	13.63	13.78	1.33	7.11	3.44
21-mar-01	10.80	0.08	0.04	7.01	26.84	13.02	9.85	11.23	2.46	5.91	3.44
18-abr-01	3.60	0.11	0.05	8.20	30.50	35.33	12.70	15.45	2.49	9.22	3.96
16-mai-2001	47.60	0.04	0.02	2.01	32.94	42.18	20.88	14.59	1.76	9.26	3.98
13-xuí-2001	0.40	0.06	0.04	4.13	33.55	18.99	15.30	15.89	1.65	8.99	5.39
18-xul-2001	0.00	0.04	0.03	2.44	40.87	46.08	1.91	19.43	2.75	8.51	4.26
08-ago-01	0.00	0.16	0.15	0.00	33.55	47.12	3.93	17.96	1.97	15.87	4.06
13-set-2001	1.60	0.05	0.04	4.12	32.33	40.35	21.69	17.04	1.87	5.10	4.22
17-out-2001	0.00	0.06	0.03	2.67	37.21	36.93	24.04	12.66	1.86	10.20	6.23
14-nov-01	1.20	0.20	0.09	0.77	48.19	32.33	16.06	16.56	0.61	10.21	6.57
12-dec-01	0.00	0.07	0.05	1.92	42.09	36.93	10.07	18.73	2.70	15.26	8.46
14-xan-2002	0.00	0.07	0.06	4.13	32.94	68.66	7.77	17.75	1.99	12.79	7.27
26-feb-02	0.00	0.18	0.03	1.05	43.31	78.04	26.42	16.76	1.56	10.56	7.02
27-mar-02	3.20	0.20	0.07	0.37	49.41	73.34	41.76	8.24	1.28	3.52	2.33
16-abr-02	0.00	0.29	0.11	0.71	38.43	75.69	34.09	14.25	1.61	8.96	5.54
SS (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)	BICARBONATOS (mg/l)	CLORUROS (mg/l)	SULFATOS (mg/l)	SODIO (mg/l)	POTASIO (mg/l)	CALCIO (mg/l)	MAGNESIO (mg/l)	
18-set-2000	1.60	0.15	0.14	4.46	18.91	17.89	6.03	10.75	1.00	4.22	2.60
19-out-2000	43.00	0.07	0.02	1.99	4.88	10.45	6.37	4.20	2.00	3.10	2.24
28-nov-00	10.00	0.05	0.02	3.75	13.12	12.89	7.20	9.28	1.78	3.58	1.75
31-xan-2001	15.20	0.09	0.00	1.37	19.52	15.59	6.43	9.23	1.00	4.45	2.42
21-feb-01	7.20	0.01	0.01	6.52	14.64	14.52	5.43	9.84	0.82	3.27	2.16
21-mar-01	11.60	0.07	0.03	6.75	11.59	11.92	6.46	9.49	1.69	3.06	2.07
18-abr-01	7.20	0.11	0.05	7.12	22.57	25.91	5.60	12.98	2.73	4.89	3.50
16-mai-2001	8.40	0.03	0.03	1.61	11.59	33.05	3.18	11.01	1.03	4.76	3.22
13-xuí-2001	0.00	0.07	0.04	3.26	25.62	13.04	10.95	12.28	1.07	5.40	3.77
18-xul-2001	0.00	0.12	0.02	2.13	25.01	35.33	1.39	14.19	1.38	4.90	3.88
08-ago-01	0.40	0.23	0.14	0.00	23.18	36.93	3.26	14.87	1.65	10.67	4.08
13-set-2001	0.00	0.08	0.06	3.49	26.23	33.79	9.74	14.08	1.81	3.48	3.98
17-out-2001	0.80	0.04	0.00	2.15	25.62	32.33	10.37	8.76	0.88	7.05	4.21
14-nov-01	0.80	0.15	0.05	2.07	31.11	23.71	6.52	12.30	0.34	5.92	3.98
12-dec-01	0.00	0.08	0.03	1.69	28.06	25.91	8.44	14.25	2.19	10.39	5.93
14-xan-2002	2.40	0.09	0.03	3.16	17.08	51.48	4.57	13.02	1.91	7.21	4.37
26-feb-02	0.00	0.22	0.03	0.90	20.74	44.91	6.68	8.06	0.56	0.83	3.00
27-mar-02	6.00	0.22	0.06	0.20	14.03	48.19	23.41	8.33	1.38	3.70	2.43
16-abr-02	3.20	0.62	0.28	0.55	14.64	46.55	15.04	9.80	1.28	3.91	3.27
SS (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)	BICARBONATOS (mg/l)	CLORUROS (mg/l)	SULFATOS (mg/l)	SODIO (mg/l)	POTASIO (mg/l)	CALCIO (mg/l)	MAGNESIO (mg/l)	

Punto de mostraxe 11.

PUNTO 11											
	pH	OD (mgO ₂ /l)	T° ar (°C)	T° ag (°C)	CE (µS/cm)	DOO (mgO ₂ /l)	TOC (mg/l)	NTK (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	NITRITOS (mg/l)	AMONIO (mg/l)
18-set-2000	6.9	5.1	22.7	15.7	144	134.18	4.10	0.56	1.04	0.18	0.05
19-out-2000	6.1	8.1	12.8	13.4	123	46.20	9.72	0.70	3.02	0.10	0.06
28-nov-00	7.0	9.1	20.1	13.2	97	67.20	2.94	0.25	9.16	0.01	0.02
31-xan-2001	6.9	9.5	14.3	11.9	93	17.04	3.07	0.14	8.44	0.02	0.02
21-feb-01	7.0	10.3	10.0	8.0	87	0.00	2.15	2.09	9.09	0.00	0.01
21-mar-01	7.0	8.9	16.0	14.0	94	0.00	3.92	0.75	4.96	0.00	0.00
18-abr-01	7.4	9.9	14.0	12.0	117	58.40	2.63	0.55	8.00	0.02	0.00
16-mai-2001	7.0	9.9	14.4	13.6	106	19.44	2.81	0.75	7.05	0.05	0.01
13-xuñ-2001	7.5	6.6	24.8	17.2	121	0.00	1.95	1.01	8.57	0.00	0.04
18-xul-2001	7.1	6.7	22.3	17.5	128	0.00	3.51	0.54	7.22	0.00	0.26
08-ago-01	7.6	6.8	26.5	19.1	135	0.00	4.15	0.21	7.52	0.02	0.00
13-set-2001	6.9	6.3	23.0	17.8	140	99.96	2.96	1.42	8.07	0.04	0.40
17-out-2001	7.4	6.2	21.7	17.0	114	0.00	4.39	0.61	5.79	0.03	0.17
14-nov-01	7.7	6.9	15.0	13.6	135	0.00	2.84	1.69	7.22	0.01	1.69
12-dec-01	7.0	6.3	4.5	7.0	133	0.00	1.68	0.68	8.18	0.01	0.27
14-xan-2002	7.7	6.1	14.0	10.0	124	18.34	2.39	1.01	7.87	0.01	0.00
26-feb-02	7.7	7.7	14.5	12.5	118	64.00	1.91	1.01	8.48	0.02	0.54
27-mar-02	7.3	7.0	21.5	14.0	110	7.34	2.14	2.23	6.76	0.01	0.00
16-abr-02	7.7	6.3	18.0	13.0	115	29.89	1.90	2.43	14.42	0.01	0.20
	SS (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)	BICARBONATOS (mg/l)	CLORUROS (mg/l)	SULFATOS (mg/l)	SODIO (mg/l)	POTASIO (mg/l)	CALCIO (mg/l)	MAGNESIO (mg/l)
18-set-2000	0.80	0.18	0.10	5.21	19.52	23.50	10.13	15.25	1.90	5.40	3.48
19-out-2000	39.00	0.13	0.04	1.77	15.86	12.71	10.08	2.75	3.00	4.22	3.04
28-nov-00	4.80	0.04	0.01	4.03	9.46	8.57	7.17	8.63	1.67	2.52	1.28
31-xan-2001	5.20	0.07	0.00	1.65	13.12	26.08	5.60	8.38	0.71	3.76	1.92
21-feb-01	13.20	0.02	0.00	7.50	10.37	14.21	5.17	8.54	0.85	2.26	1.44
21-mar-01	11.20	0.07	0.03	6.85	8.54	9.76	5.51	8.66	1.33	2.71	1.76
18-abr-01	4.40	0.03	0.01	5.02	12.81	22.19	4.60	11.59	1.69	3.77	2.54
16-mai-2001	4.00	0.02	0.01	0.96	8.54	25.91	2.83	9.42	0.92	3.35	2.40
13-xuñ-2001	0.00	0.04	0.02	2.83	14.03	11.17	8.48	16.92	2.89	3.71	2.59
18-xul-2001	0.00	0.02	0.01	0.75	24.40	25.91	1.35	11.78	1.00	3.94	2.94
08-ago-01	0.00	0.11	0.10	1.42	17.69	27.69	2.94	11.72	1.03	7.25	4.02
13-set-2001	0.00	0.05	0.00	4.57	12.81	73.38	7.90	12.89	1.07	2.23	2.97
17-out-2001	16.00	0.04	0.00	1.81	15.86	40.35	4.56	6.61	0.48	4.15	2.71
14-nov-01	2.40	0.07	0.00	1.54	23.79	17.01	3.39	9.24	0.20	3.59	2.63
12-dec-01	0.00	0.05	0.03	1.48	24.40	27.08	5.24	10.28	1.71	5.02	3.98
14-xan-2002	0.00	0.04	0.01	2.31	7.32	43.12	3.69	10.09	1.82	4.37	2.59
26-feb-02	0.00	0.14	0.03	1.21	23.18	37.63	6.90	7.41	0.46	0.93	2.38
27-mar-02	4.00	0.13	0.05	0.55	15.86	40.37	53.31	8.47	1.46	3.28	1.49
16-abr-02	0.80	0.30	0.07	0.88	14.03	39.00	30.11	8.66	1.25	2.86	2.15

Metais

	PUNTO	Cu (µg/l)	Cr (µg/l)	Zn (µg/l)	Mn (µg/l)	Hg (µg/l)	Al (µg/l)	Fe (µg/l)	Pb (µg/l)	Cd (µg/l)
21-mar-01	1	6	n.d.	34	<5	0.1	149	341	n.d.	n.d.
21-mar-01	2	15	n.d.	33	<5	0.1	169	382	n.d.	n.d.
21-mar-01	3	44	n.d.	31	<5	0.3	173	n.d.	n.d.	n.d.
21-mar-01	4	12	n.d.	28	<5	0.3	140	n.d.	n.d.	n.d.
21-mar-01	5	8	n.d.	22	5	0.2	118	6.3	n.d.	n.d.
21-mar-01	6	12	17	21	<5	0.2	320	333	n.d.	n.d.
21-mar-01	7	11	n.d.	16	5	0.5	131	318	n.d.	n.d.
21-mar-01	8	10	n.d.	18	5	0.1	142	288	n.d.	n.d.
21-mar-01	9	5	n.d.	28	5	1.1	161	396	<5	n.d.
21-mar-01	10	5	n.d.	22	<5	0.1	97	218	n.d.	n.d.
21-mar-01	11	5	n.d.	18	8	0.4	113	233	n.d.	n.d.
	PUNTO	Cu (µg/l)	Cr (µg/l)	Zn (µg/l)	Mn (µg/l)	Hg (µg/l)	Al (µg/l)	Fe (µg/l)	Pb (µg/l)	Cd (µg/l)
13-set-2001	1	17	8	16	14	0.5	192	556	<5	n.d.
13-set-2001	2	4	n.d.	17	11	0.3	176	576	44	n.d.
13-set-2001	3	10	6	30	13	0.6	3150	576	<5	n.d.
13-set-2001	4	<5	n.d.	22	<5	0.7	126	284	<5	n.d.
13-set-2001	5	n.d.	21	29	<5	0.4	90	204	<5	n.d.
13-set-2001	6	<5	n.d.	30	16	0.2	141	n.d.	<5	n.d.
13-set-2001	7	<5	n.d.	25	65	0.5	110	n.d.	<5	n.d.
13-set-2001	8	<5	n.d.	29	15	0.2	89	1059	n.d.	n.d.
13-set-2001	9	<5	n.d.	17	16	0.9	72	247	<5	n.d.
13-set-2001	10	<5	n.d.	30	10	1.0	80	64	<5	n.d.
13-set-2001	11	6	n.d.	23	22	0.1	900	n.d.	<5	n.d.
	PUNTO	Cu (µg/l)	Cr (µg/l)	Zn (µg/l)	Mn (µg/l)	Hg (µg/l)	Al (µg/l)	Fe (µg/l)	Pb (µg/l)	Cd (µg/l)
26-feb-02	1	270	216	22	17	-	4314	374	132	n.d.
26-feb-02	2	46	37	63	14	-	3310	348	32	n.d.
26-feb-02	3	252	64	16	19	-	5908	244	46	n.d.
26-feb-02	4	28	<5	10	6	-	45	32	<5	n.d.
26-feb-02	5	9	12	27	18	-	1102	250	34	n.d.
26-feb-02	6	<5	10	51	15	-	580	146	48	n.d.
26-feb-02	7	30	14	31	28	-	378	270	42	n.d.
26-feb-02	8	78	33	74	22	-	580	218	45	n.d.
26-feb-02	9	<5	19	22	33	-	244	448	49	n.d.
26-feb-02	10	11	41	58	34	-	319	848	73	n.d.
26-feb-02	11	<5	13	26	9	-	157	122	43	n.d.
	PUNTO	Cu (µg/l)	Cr (µg/l)	Zn (µg/l)	Mn (µg/l)	Hg (µg/l)	Al (µg/l)	Fe (µg/l)	Pb (µg/l)	Cd (µg/l)
27-mar-02	1	<5	12	<5	<5	0.3	134	n.d.	47	n.d.
27-mar-02	2	n.d.	8	<5	n.d.	0.8	75	42	35	n.d.
27-mar-02	3	<5	5	<5	<5	0.5	98	n.d.	31	n.d.
27-mar-02	4	<5	6	<5	<5	0.4	62	58	35	n.d.
27-mar-02	5	<5	7	<5	<5	0.6	60	96	43	n.d.
27-mar-02	6	<5	8	5	n.d.	0.7	54	76	35	n.d.
27-mar-02	7	<5	6	<5	<5	0.6	68	85	31	n.d.
27-mar-02	8	<5	<5	8	n.d.	0.9	44	69	24	n.d.
27-mar-02	9	<5	12	15	<5	0.5	53	146	60	n.d.
27-mar-02	10	<5	5	23	<5	0.7	50	83	38	n.d.
27-mar-02	11	<5	7	20	<5	0.8	48	68	32	n.d.
	PUNTO	Cu (µg/l)	Cr (µg/l)	Zn (µg/l)	Mn (µg/l)	Hg (µg/l)	Al (µg/l)	Fe (µg/l)	Pb (µg/l)	Cd (µg/l)
16-abr-02	1	<5	n.d.	9	n.d.	n.d.	19	42	<5	n.d.
16-abr-02	2	<5	<5	6	n.d.	n.d.	17	95	n.d.	n.d.
16-abr-02	3	<5	n.d.	5	n.d.	n.d.	19	68	n.d.	n.d.
16-abr-02	4	n.d.	n.d.	13	n.d.	0.1	11	n.d.	n.d.	n.d.
16-abr-02	5	<5	n.d.	28	<5	n.d.	15	29	n.d.	n.d.
16-abr-02	6	<5	n.d.	7	<5	n.d.	71	59	n.d.	n.d.
16-abr-02	7	<5	n.d.	6	n.d.	n.d.	13	16	n.d.	n.d.
16-abr-02	8	<5	n.d.	15	n.d.	n.d.	22	n.d.	n.d.	n.d.
16-abr-02	9	<5	n.d.	9	n.d.	n.d.	8	48	n.d.	n.d.
16-abr-02	10	<5	n.d.	<5	<5	n.d.	13	n.d.	n.d.	n.d.
16-abr-02	11	<5	n.d.	20	<5	n.d.	13	n.d.	n.d.	n.d.

n.d. : non detectado

- : non determinado

Anexo VI-B.- Resultados analíticos das enchentes.

Data	Q (m³/s)	SS (mg/l)	NTK (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	AMONIO (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)
03/01/02 04:21	9.32	190.67	0.81	4.36	0.27	0.70	0.08	3.34
03/01/02 06:21	10.00	34.00	1.86	7.80	0.24	0.25	0.06	2.44
03/01/02 09:21	11.24	45.30	1.21	7.79	0.14	0.31	0.07	2.47
03/01/02 10:21	11.31	41.30	1.21	7.68	0.14	0.20	0.08	2.65
03/01/02 12:21	12.02	43.30	1.35	7.32	0.07	0.22	0.06	2.76
03/01/02 13:21	12.52	43.30	1.86	7.27	0.14	0.24	0.07	3.01
03/01/02 14:21	10.05	43.30	0.34	7.17	0.14	0.22	0.10	2.97
03/01/02 16:21	11.23	43.30	1.08	7.15	0.14	0.20	0.13	2.75
03/01/02 18:21	11.95	46.67	1.18	7.62	0.14	0.17	0.07	1.99
03/01/02 19:21	12.90	38.00	0.37	7.76	0.14	0.28	0.10	3.42
03/01/02 20:21	12.60	36.67	1.48	8.46	0.14	0.28	0.11	2.99
03/01/02 23:21	11.02	30.00	1.01	7.58	0.14	0.29	0.13	2.95
04/01/02 00:21	10.39	26.67	1.48	7.66	0.14	0.28	0.11	2.66
Data	Q (m³/s)	SS (mg/l)	NTK (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	AMONIO (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)
21/01/02 21:37	8.41	14.00	1.11	8.76	0.41	0.20	0.11	3.89
21/01/02 22:37	8.99	15.33	1.25	7.84	0.54	0.20	0.09	4.13
21/01/02 23:37	9.38	8.67	0.94	8.67	0.41	0.18	0.09	3.91
21/01/02 00:37	9.39	5.33	1.21	8.35	0.27	0.16	0.08	4.29
21/01/02 01:37	8.80	8.67	0.88	8.15	0.41	0.17	0.11	3.98
21/01/02 02:37	8.22	8.67	1.35	8.21	0.14	0.19	0.08	3.84
21/01/02 03:37	8.02	6.67	1.62	8.16	0.27	0.22	0.13	3.77
21/01/02 04:37	8.66	12.00	1.28	8.05	0.27	0.21	0.12	3.99
21/01/02 05:37	8.54	7.33	1.69	7.86	0.14	0.25	0.11	3.91
21/01/02 06:37	8.03	10.00	0.94	7.68	0.14	0.20	0.09	4.15
21/01/02 07:37	8.66	13.33	1.69	7.33	0.20	0.20	0.10	3.94
22/01/02 09:46	7.53	7.33	-	7.47	0.27	0.18	0.12	3.89
Data	Q (m³/s)	SS (mg/l)	NTK (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	AMONIO (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)
23/1/02 12:48	7.85	15.33	-	7.37	0.07	0.20	0.11	3.86
23/1/02 14:29	7.72	39.33	0.81	7.24	0.41	0.20	0.10	3.74
23/1/02 15:29	9.52	64.67	1.38	7.49	0.68	0.24	0.08	3.19
23/1/02 16:29	11.31	158.67	2.43	7.58	0.41	0.48	0.06	3.21
23/1/02 17:29	14.71	88.00	2.09	7.55	0.20	0.25	0.08	3.91
23/1/02 18:29	16.14	78.67	1.65	7.45	0.14	0.25	0.06	3.44
23/1/02 19:29	16.29	88.67	1.62	7.35	0.07	0.45	0.10	3.39
23/1/02 20:29	16.61	11.33	2.29	7.07	0.34	0.42	0.10	3.11
23/1/02 21:29	15.33	89.33	2.09	6.78	0.00	0.34	0.06	3.13
23/1/02 22:29	16.14	73.33	0.94	6.66	0.27	0.33	0.08	3.47
23/1/02 23:29	14.40	71.33	2.16	6.46	0.14	0.26	0.05	3.21
23/1/02 00:29	13.33	35.33	0.94	7.85	0.14	0.24	0.06	3.59
Data	Q (m³/s)	SS (mg/l)	NTK (mg/l)	NITRATOS (mg/l)	AMONIO (mg/l)	P TOTAL (mg/l)	PSOLUBLE (mg/l)	SILICIO (mg/l)
27/02/02 04:00	7.85	88.00	0.81	8.01	0.30	0.33	0.12	0.77
27/02/02 05:00	8.22	42.00	0.30	7.88	0.03	0.16	0.11	0.66
27/02/02 06:00	9.52	21.33	0.81	7.75	0.20	0.16	0.11	0.65
27/02/02 07:00	10.60	15.33	0.71	7.59	0.20	0.17	0.11	0.82
27/02/02 08:00	11.73	25.33	0.40	7.68	0.20	0.15	0.12	0.72
27/02/02 09:00	13.05	42.00	0.54	7.48	0.12	0.24	0.15	0.81
27/02/02 10:00	13.18	39.33	4.12	7.90	0.07	0.26	0.17	0.68
27/02/02 11:00	14.71	53.33	0.27	7.98	0.03	0.44	0.22	0.60
27/02/02 12:00	14.24	62.00	1.82	8.91	0.07	0.46	0.30	0.73
27/02/02 13:00	14.11	62.00	2.29	8.45	0.07	0.34	0.20	0.93
27/02/02 14:00	13.95	52.67	2.16	7.58	0.05	0.50	0.17	0.90
27/02/02 15:00	13.18	47.33	1.08	7.25	0.10	0.22	0.16	0.86
27/02/02 16:00	12.90	33.33	0.54	6.53	0.00	0.29	0.14	0.78
27/02/02 17:00	11.87	38.00	0.27	6.39	0.03	0.21	0.12	0.89
27/02/02 18:00	12.30	29.33	0.00	6.30	0.00	0.17	0.14	0.80
27/02/02 19:00	11.73	21.33	0.40	5.90	0.10	0.15	0.11	0.81
27/02/02 20:00	11.02	23.33	0.78	5.96	0.12	0.17	0.13	0.72
27/02/02 21:00	10.88	22.67	0.81	5.83	0.00	0.17	0.12	2.60
27/02/02 22:00	10.60	17.33	0.00	6.20	0.00	0.15	0.12	2.51
27/02/02 23:00	10.33	24.00	0.00	6.16	0.00	0.11	0.11	2.35
28/02/02 00:00	9.52	18.67	0.47	6.47	0.13	0.17	0.12	2.16
28/02/02 01:00	9.39	19.33	0.07	6.59	0.00	0.20	0.11	2.51
28/02/02 02:00	9.39	17.33	0.07	6.66	0.03	0.19	0.12	2.55
28/02/02 03:00	8.99	50.67	2.23	7.33	0.10	0.28	0.16	3.10